



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE
LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO**

Betzy María Palma Pérez

Asesorado por el Ing. Víctor Hugo García Roque

Guatemala, septiembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE
LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

BETZY MARÍA PALMA PÉREZ

ASESORADO POR EL ING. VÍCTOR HUGO GARCÍA ROQUE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

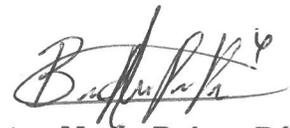
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecún Castellanos
EXAMINADORA	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 20 de agosto de 2018.



Betzy María Palma Pérez

Guatemala, marzo de 2019

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC

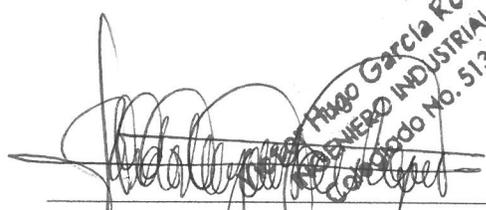
Respetable Urquizú Rodas:

Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que como asesor de la estudiante universitaria de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, **Betzy María Palma Pérez** con Registro Académico **201503932** y CUI **3525 32904 0101**, procedí a revisar el trabajo de graduación titulado: **“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO”**.

El cual encuentro satisfactorio.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitando darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.



Víctor Hugo García Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133

Ing. Víctor Hugo García Roque

Ingeniero Industrial

Colegiado Activo No. 5133

ASESOR



REF.REV.EMI.052.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO**, presentado por la estudiante universitaria **Betzy María Palma Pérez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“**ID Y ENSEÑAD A TODOS**”

*Ing. José Rolando Chávez Salazar
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4,317*

Ing. José Rolando Chávez Salazar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2019.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.106.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO**, presentado por la estudiante universitaria **Betzy María Palma Pérez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2019.

/mgp



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO**, presentado por la estudiante universitaria: **Betzy María Palma Pérez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, Septiembre de 2019

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por darme vida, salud, inteligencia y perseverancia para poder alcanzar las metas que me propongo, por guiar mi vida, estar conmigo en cada paso que doy y darme fuerza para cumplir mis sueños. Este triunfo es para honra y gloria tuya.

Mis padres

Mario Esaú Palma Barrientos y Flora Pérez Morales de Palma, por todo su esfuerzo, amor, apoyo incondicional, motivarme siempre a cumplir mis sueños y por sus sabios consejos, gracias, por tanto. Este triunfo es una muestra de mi amor y honra por ustedes, se los dedico con todo mi corazón.

Mis hermanos

Kevinth Gregorio y Wilson Geovani Palma Pérez, por cuidarme, protegerme, preocuparse por mí, amarme, aconsejarme y ser un excelente ejemplo para mí, ustedes son parte fundamental de mi vida y de este triunfo.

Mi abuela

Lilian Canizales, por su cariño sincero, oraciones y por sus sabios consejos.

Mis tíos

Joaquín Palma Canizales y Karen Barrientos Trujillo, por su cariño incondicional, estar pendientes de mí, alegrarse por mis triunfos y motivarme a siempre seguir adelante.

Mi prima

Michelle Flores Palma por todo su cariño, amistad, confianza, creer en mí y por tantos agradables momentos compartidos.

Familia en general

Por estar pendientes de mí, por su cariño y por todos los momentos compartidos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Gracias por abrirme sus puertas, por los conocimientos brindados y el orgullo de pertenecer a la gloriosa tricentenaria.
Facultad de Ingeniería	Por toda la formación y conocimientos brindados que serán de gran utilidad en mi vida profesional.
Ing. Víctor Hugo García Roque	Por la asesoría de mi trabajo de graduación, el tiempo, la confianza y el apoyo brindado.
Servindustrias Remmos, S.A.	Por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación y por todo el apoyo durante el proceso.
Amigos	Por compartir tantos momentos agradables tanto fuera como dentro de las aulas, el apoyo y cariño que siempre me dan. Es un privilegio haberlos conocido y tenerlos en mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción de la empresa	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Ubicación.....	2
1.2. Descripción del producto	2
1.2.1. El plátano.....	3
1.2.1.1. Historia.....	3
1.2.1.2. Pulpa.....	4
1.2.1.3. Características.....	5
1.2.1.4. Beneficios	6
1.3. Planeación estratégica	6
1.3.1. Misión	6
1.3.2. Visión.....	6
1.3.3. Valores	7
1.4. Organización	7
1.4.1. Organigrama de la empresa	7
1.4.2. Descripción de los puestos	8

1.5.	Descripción de las áreas de trabajo	10
1.6.	Ergonomía.....	11
1.6.1.	Tipos de ergonomía	11
1.6.1.1.	Ergonomía física.....	12
1.6.1.2.	Ergonomía de necesidades específicas	12
1.6.1.3.	Ergonomía organizacional.....	12
1.6.1.4.	Ergonomía ambiental	13
1.6.1.5.	Ergonomía cognitiva.....	13
1.6.1.6.	Ergonomía correctiva	14
1.6.1.7.	Ergonomía preventiva	14
1.6.1.8.	Ergonomía biomecánica.....	14
1.6.2.	Factores y condiciones ergonómicas del ambiente de trabajo.....	14
1.6.2.1.	Ambiente térmico.....	16
1.6.2.2.	Ambiente luminoso	16
1.6.2.3.	Ventilación industrial.....	17
1.6.2.4.	Ruido industrial.....	17
1.6.2.5.	Vibración mecánica	18
1.6.3.	Puestos de trabajo	19
1.6.3.1.	Mobiliario ergonómico	20
1.6.4.	Antropometría.....	20
1.7.	Movimientos	21
1.7.1.	Diagrama de procesos bimanuales	22
1.8.	Lesiones y enfermedades laborales.....	22
1.8.1.	Desórdenes de trauma acumulativo.....	26
1.9.	Productividad.....	27
1.9.1.	Definición.....	28
1.9.2.	Características	28

1.9.3.	Tipos de productividad.....	29
1.9.3.1.	Productividad laboral	29
1.9.3.2.	Productividad total de los factores	29
1.9.3.3.	Productividad marginal	29
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	31
2.1.	Departamento de producción	31
2.1.1.	Línea de producción de pelado de plátano verde ...	32
2.1.2.	Proceso actual	32
2.1.2.1.	Descripción del proceso.....	33
2.1.2.1.1.	Diagrama de operaciones de procesos	35
2.1.2.1.2.	Diagrama bimanual.....	37
2.1.2.1.3.	Materia prima.....	39
2.1.2.1.4.	Factores que influyen en el rendimiento de la pulpa.....	40
2.1.2.1.5.	Manejo de desechos generados en el proceso.....	41
2.1.3.	Factores que afectan la producción.....	42
2.2.	Descripción del problema	43
2.3.	Ambiente de trabajo.....	44
2.4.	Factores psicosociales	46
2.4.1.	Jornada de trabajo.....	48
2.4.2.	Horario actual	48
2.5.	Análisis del puesto de trabajo	48
2.5.1.	Diseño inadecuado de puestos de trabajo.....	52

2.5.1.1.	Causas técnicas	53
2.5.1.2.	Efectos secundarios	54
2.5.1.3.	Operarios laborando de pie	55
2.5.1.3.1.	Consecuencias legales.....	56
2.5.1.4.	Factores de riesgo para los trabajadores	57
2.5.1.4.1.	Análisis de factores de riesgo	61
2.6.	Diagrama de causa y efecto.....	78
2.7.	Análisis FODA de la empresa	80
2.7.1.	Fortalezas.....	80
2.7.2.	Oportunidades.....	80
2.7.3.	Debilidades.....	81
2.7.4.	Amenazas	81
2.7.5.	Estrategias	83
2.8.	Medición de la productividad actual	90
3.	PROPUESTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD	93
3.1.	Análisis ergonómico	93
3.1.1.	Carga mental.....	93
3.1.2.	Carga física	94
3.2.	Principios del diseño ergonómico de puestos de trabajo	94
3.2.1.	Altura de la superficie de trabajo	99
3.2.2.	Seguridad y comodidad.....	101
3.2.2.1.	Herramientas manuales ergonómicas.....	103
3.2.2.1.1.	Ubicación	105
3.2.2.2.	Mobiliario ergonómico	105

3.3.	Ambiente de trabajo.....	107
3.3.1.	Ambiente térmico.....	108
3.3.2.	Ambiente luminoso	111
3.3.2.1.	Fuentes de luz	112
3.3.2.1.1.	Distribución de luminarias	114
3.3.2.2.	Acondicionamiento cromático	115
3.3.3.	Ventilación industrial.....	117
3.3.4.	Ruido industrial	118
3.3.5.	Vibración mecánica	119
3.3.6.	Postura de trabajo	120
3.3.6.1.	Movimientos repetitivos	121
3.4.	Trabajo en postura de pie.....	123
3.4.1.	Recomendaciones preventivas.....	124
3.4.1.1.	Alternar la postura de trabajo.....	125
3.4.1.2.	Silla parado sentado	126
3.4.1.3.	Barra apoya pie	127
3.4.1.4.	Estera	127
3.5.	Motivación laboral.....	127
3.5.1.	Seguro médico.....	129
3.5.2.	Bono vacacional	130
3.6.	Organización de trabajo.....	130
3.6.1.	Factores psicosociales	131
3.7.	Factores que limitan la ergonomía.....	131
3.7.1.	Diversidad de puestos de trabajo	132
3.7.2.	Resistencia al cambio.....	133
3.7.3.	Trabajadores con capacidades físicas diferentes .	133
3.8.	Capacitación a trabajadores	134
3.8.1.	Posiciones correctas de trabajo.....	135

3.8.2.	Uso de herramientas ergonómicas.....	136
3.8.3.	Costo	137
3.9.	Beneficios relacionados al área.....	137
3.9.1.	Disminución de costos médicos	138
3.9.2.	Ambiente laboral mejorado.....	138
3.9.3.	Incremento de calidad y productividad	139
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	141
4.1.	Plan de acción.....	141
4.1.1.	Diagrama de Gantt	143
4.1.2.	Asignación de responsabilidades	144
4.1.3.	Recursos económicos	145
4.2.	Ergonomía y productividad.....	154
4.2.1.	Estación de trabajo.....	155
4.2.2.	Manipulación de cargas.....	158
4.2.3.	Herramientas manuales ergonómicas	161
4.2.4.	Área de trabajo	163
4.3.	Ambiente de trabajo	164
4.3.1.	Ambiente térmico	164
4.3.2.	Ambiente luminoso	165
4.3.3.	Ventilación industrial	166
4.3.4.	Ruido industrial.....	167
4.3.5.	Vibración mecánica	167
4.4.	Mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo	167
4.4.1.	Acciones.....	171
4.4.1.1.	Correctivas	171
4.4.1.1.1.	Introducción de herramientas mecánicas	171

	4.4.1.1.2.	Mantenimiento de puestos de trabajo	172
	4.4.1.1.3.	Modificación de posturas de trabajo	173
	4.4.1.2.	Preventivas	173
	4.4.1.2.1.	Control periódico de puestos de trabajo	173
	4.4.1.2.2.	Gimnasia laboral.....	174
	4.4.2.	Prevención de esfuerzos por movimientos repetitivos	176
	4.4.3.	Divulgación	177
	4.4.4.	Monitoreo y control	177
4.5.		Ejercicios para la prevención de lesiones y enfermedades laborales	178
	4.5.1.	Ejercicios de calentamiento	179
	4.5.2.	Estiramientos	184
4.6.		Costo/beneficio.....	185
	4.6.1.	Carga física.....	187
	4.6.2.	Entorno físico de trabajo	188
4.7.		Adaptación de los trabajadores	189
	4.7.1.	Cualidades laborales de los trabajadores	190
	4.7.2.	Comunicación de las mejoras realizadas	191
4.8.		Resultados de la implementación	191
	4.8.1.	Lista de verificación	193
	4.8.2.	Calidad del producto.....	195
	4.8.3.	Mejora de la productividad.....	196
4.9.		Medición de la productividad y comparación con la inicial.....	197
5.		MEJORA CONTINUA.....	201

5.1.	Importancia de la mejora continua	201
5.2.	Mejora de la ergonomía	203
5.2.1.	Control estadístico.....	205
5.2.2.	Examen físico.....	205
5.2.3.	Impacto de la mejora	207
5.3.	Auditorías	207
5.3.1.	Internas	210
5.3.2.	Externas	212
5.4.	Controles ergonómicos	212
5.4.1.	Indicadores.....	214
5.5.	Control del personal	214
5.5.1.	Lista de comprobación	215
5.6.	Creación de comité de ergonomía	217
CONCLUSIONES.....		221
RECOMENDACIONES.....		225
BIBLIOGRAFÍA.....		227

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Pulpa de plátano	5
2.	Organigrama de la empresa.....	8
3.	Valores en decibeles de sonidos típicos	18
4.	Medidas básicas para el diseño de puestos de trabajo	21
5.	Símbolos del diagrama bimanual	22
6.	Diagrama de operaciones del proceso de pelado de plátano verde.....	35
7.	Diagrama bimanual del proceso de pelado de plátano	38
8.	Cáscara de plátano	42
9.	Operarios laborando de pie.....	56
10.	Ambiente de trabajo, pregunta 1	62
11.	Ambiente de trabajo, pregunta 2	63
12.	Ambiente de trabajo, pregunta 3	64
13.	Ambiente de trabajo, pregunta 4	65
14.	Ambiente de trabajo, pregunta 5	66
15.	Postura, pregunta 6.....	67
16.	Carga física, pregunta 7	68
17.	Carga física, pregunta 8	69
18.	Carga mental, pregunta 9.....	70
19.	Herramientas, pregunta 10.....	71
20.	Zona corporal, pregunta 11	72
21.	Ergonomía, pregunta 12.....	73
22.	Ergonomía, pregunta 13.....	74

23.	Ergonomía, pregunta 14	75
24.	Ergonomía, pregunta 15	76
25.	Ergonomía, pregunta 16	77
26.	Ergonomía, pregunta 17	78
27.	Diagrama causa y efecto de actividades en el puesto de trabajo	79
28.	Posiciones incorrecta (a) y correcta (b) para cargar	97
29.	Área normal y máxima de trabajo	98
30.	Estaciones de trabajo	99
31.	Altura superficie de trabajo de pie.....	100
32.	Cuchillo usado para pelar plátano.....	104
33.	Botas de hule	146
34.	Cuchillo ergonómico	147
35.	Carretilla de transporte.....	148
36.	Cubeta de pintura látex.....	149
37.	Lámpara fluorescente	150
38.	Ventilador industrial	151
39.	Reposapiés	152
40.	Alfombra de caucho	153
41.	Formato de inspección de cuchillo.....	163
42.	Iluminación general uniforme	165
43.	Programación de actividades diarias	175
44.	Ejercicio 1	180
45.	Ejercicio 2	181
46.	Ejercicio 3	182
47.	Ejercicio 4	182
48.	Ejercicio 5	183
49.	Ejercicio 6	183
50.	Ejercicio 8	184
51.	Resultados de la implementación	193

52.	Lista de verificación de mejoras ergonómicas.....	194
53.	Control médico de trabajadores	206
54.	Planificación de auditorías	209
55.	Lista de comprobación de control del personal	216
56.	Formato de identificación de riesgos ergonómicos	218
57.	Formato de plan de mejora	219
58.	Proceso de trabajo del comité de ergonomía	220

TABLAS

I.	Niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo	16
II.	Lesiones y enfermedades causadas por labores repetitivas.....	23
III.	Especificaciones del plátano	39
IV.	Encuesta de evaluación ergonómica.....	58
V.	Análisis FODA Remmosa.....	82
VI.	Matriz FODA.....	83
VII.	Matriz de interacciones FO.....	84
VIII.	Matriz de interacciones DO	86
IX.	Matriz de interacciones FA.....	87
X.	Matriz de interacciones DA.....	89
XI.	Diagrama de Gantt de mejoras ergonómicas	143
XII.	Detalle de costos para la mejora ergonómica	154
XIII.	Factores que afectan la productividad.....	156
XIV.	Límites máximos de peso.....	159
XV.	Costo/ beneficio de carga física	187
XVI.	Costo/ beneficio de entorno físico	188

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Pm	Antes de medianoche
Am	Antes del mediodía
cm	Centímetro
°C	Grado celsius
kg	Kilogramo
lx	Lux
mm	Milímetro
min	Minuto
%	Porcentaje
Q	Quetzal

GLOSARIO

Anatómica	Construida para que se adapte a la forma del cuerpo humano.
Antropometría	Ciencia que estudia las medidas y proporciones del cuerpo humano.
Baya	Fruto carnoso y jugoso.
Calidad	Conjunto de características de un producto o servicio que satisfacen las necesidades y expectativas de los clientes.
Decibeles	Unidad de medida del sonido.
Diagrama	Representación gráfica de una serie de operaciones en un sistema.
Eficacia	Capacidad de lograr un resultado deseado.
Eficiencia	Capacidad de lograr un resultado deseado usando el mínimo de recursos.

Ergonomía	Ciencia que estudia las relaciones del ser humano y el trabajo que desempeña para adaptarlo a las características del individuo.
Grados Brix	Unidad de cantidad que sirve para determinar el total de materia seca, en los frutos indica la cantidad de azúcar presente.
Lamiluz	Tipo de lámina que provee alto porcentaje de luminosidad.
Lumbalgia	Dolor localizado en la parte inferior de la espalda.
Mudas	Tipos de desperdicios de recursos empleados para producir bienes o servicios.
Musáceas	Familia de plantas conocidas por sus frutos (bananas).
Músculo esquelético	Tipo de músculo compuesto por fibras largas rodeadas de una membrana, se encuentra unido al esqueleto.
Pintura látex	Tipo de pintura que cubre de color una superficie y forma una capa plástica que la protege.
Polipropileno	Fibra sintética obtenida del propileno.
Poliuretano	Material plástico que puede ser rígido o flexible.

Productividad	Relación entre los productos obtenidos por un sistema y los recursos utilizados.
Pulpa	Parte interna y carnosa del plátano, rica en azúcares y almidón.
Refractómetro	Aparato que se utiliza para medir concentración de azúcar en la fruta.
Sacarosa	Azúcar común.
Síndrome del túnel carpiano	Afección en la que existe presión en el nervio de la muñeca que permite la movilidad de la mano.
Snacks	Palabra que proviene del idioma inglés y significa alimento ligero que satisface temporalmente el hambre.
Sonómetro	Instrumento que mide los niveles de presión sonora.
Tendinitis	Lesión de un tendón.
Tenosinovitis	Inflamación de un tendón y la membrana que lo cubre.
Termoaislante	Establece una barrera al paso de calor.
Termorregulación	Capacidad de regular la temperatura dentro de ciertos límites.

Watts

Unidad de medida de potencia en el sistema internacional de unidades.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación consiste en una propuesta para implementar mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo en una empresa agroindustrial dedicada al pelado de plátano verde y así mejorar su productividad, además de proteger, preservar la salud y seguridad de los trabajadores.

Para determinar las condiciones ergonómicas en las cuales se encuentra la empresa actualmente se realiza un diagnóstico situacional, en el cual se identifican por medio de una encuesta y observación los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde.

Con los resultados obtenidos se genera una propuesta que describe especificaciones ergonómicas que deben seguirse para adaptar el puesto de trabajo a las características físicas y psicológicas de los trabajadores entre las cuales se incluyen: el uso de herramientas de trabajo adecuadas y de accesorios que ayudan a mejorar la postura de trabajo, mejoras al ambiente de trabajo, capacitaciones para la adopción de posturas correctas de trabajo y método cinético para la manipulación de cargas, incorporación de una rutina de ejercicios laborales así como una correcta organización del trabajo.

Además, se presenta la mejora continua de la ergonomía por medio de la cual se supervisa el cumplimiento de las mejoras propuestas y se detectan nuevas oportunidades para mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo.

OBJETIVOS

General

Realizar una mejora de la productividad en una empresa agroindustrial a través de la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo.

Específicos

1. Determinar por medio de encuestas los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
2. Proponer acciones correctivas y preventivas para minimizar los riesgos producidos por posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.
3. Mejorar el desempeño laboral de los trabajadores por medio de un cambio en el ambiente de trabajo.
4. Identificar los beneficios que obtiene la empresa y los trabajadores al realizar mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo.
5. Capacitar al personal para una correcta manipulación de cargas y posturas de trabajo.

6. Formar un comité de ergonomía que supervise e identifique las oportunidades de mejora continua para alcanzar mejores resultados en la producción.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación se llevó a cabo en una empresa dedicada al pelado de plátano verde el cual es utilizado por los clientes en la producción de frituras; dicha empresa busca adaptarse a las necesidades y requerimientos de los clientes y ofrecerles un producto de calidad.

Por lo general, la mayoría de las empresas se interesan por mejorar continuamente sus procedimientos y descuidan un elemento clave para la organización que es el factor humano lo cual es un error debido a que el recurso humano es fundamental para que la empresa alcance su éxito.

Actualmente, las lesiones músculo esqueléticas se están volviendo habituales entre los trabajadores de la mayoría de las empresas y gran parte de ellas están relacionadas a las condiciones del puesto de trabajo, repetitividad de las tareas, manipulación de cargas, posturas y fuerzas inadecuadas.

Aplicar ergonomía en los puestos de trabajo permite adaptar los mismos a las capacidades de los trabajadores en lugar de que sea, al contrario; mejoras ergonómicas por pequeñas que sean tienen beneficios en la salud y seguridad de los trabajadores y para la empresa tienen un impacto positivo en la productividad y eficiencia laboral.

La empresa no poseía ningún estudio de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde y para ello se realizó una encuesta y la observación de estos; a partir de ello se realizó una propuesta

de mejoras ergonómicas que tienen en cuenta el bienestar de los trabajadores y de la empresa.

Es importante resaltar que es necesario evaluar periódicamente los puestos de trabajo para que se tenga el efecto deseado con la implementación y la mejora continua en su ergonomía.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Descripción de la empresa

Remmosa es una empresa agroindustrial dedicada al procesamiento de alimentos, específicamente plátano verde, que brinda calidad y satisface las expectativas de los clientes. La empresa cuenta con 15 años de experiencia; cumple con las especificaciones y requerimientos del mercado.

La empresa se dedica al pelado de plátano verde; este proceso se realiza de forma artesanal; el plátano verde pelado se deposita en canastas hasta tener un peso de 40 libras, dichas canastas se encuentran cubiertas por bolsas plásticas, las cuales sirven para empacar el producto y enviarlo a los clientes, que se encargan de convertirlo en *snacks*.

1.1.1. Historia

Un joven emprendedor originario del departamento de Cobán (Guatemala) observó que a nivel nacional no existía empresa alguna que se dedicara al comercio de pelado de plátano verde; a partir de ese momento le surge la idea de fundar una empresa dedicada a cubrir ese mercado.

Inicia en el año 2002, la idea del comercio de pelado de plátano verde cobra mayor fuerza y se concreta; la mano de obra nacional no conocía la técnica adecuada para el mejor aprovechamiento en el pelado de plátano verde, así que

se contrató a personas extranjeras para capacitar a los empleados; luego, la empresa dio inicio a sus operaciones en el país.

Por medio de negociaciones con empresas nacionales dedicadas a la producción de *snacks*, esta empresa agroindustrial se convierte en la primera empresa dedicada a la producción de pelado de plátano verde en Guatemala; proporciona un producto de calidad y adaptado a los requerimientos de los clientes.

1.1.2. Ubicación

La empresa se encuentra situada en la bodega número 13 del Centro Empresarial Fiori, ubicado en el bulevar el Naranja 28-98, zona 4 de Mixco en el departamento de Guatemala.

1.2. Descripción del producto

El producto ofrecido por esta empresa agroindustrial dedicada al pelado de plátano verde es la pulpa del plátano. La pulpa es la parte comestible del plátano, que se obtiene de retirar la cáscara de este mediante el proceso de pelado manual; el producto debe cumplir con estándares de calidad ya establecidos por la empresa, así como tener el nivel de maduración adecuado el cual es medido por medio del uso de un instrumento llamado refractómetro.

El plátano verde ya pelado se sumerge en preservante que mejora su apariencia y vida útil, lo que permite ofrecer un producto en óptimas condiciones a los clientes.

1.2.1. El plátano

El plátano es una fruta de origen asiático que pertenece a la familia de las musáceas, tiene una forma curvada y larga, y es producido en los departamentos de San Marcos, Escuintla, Izabal y Suchitepéquez la mayor parte del año. El plátano es cultivado por pequeños y medianos productores, tiene gran demanda de Estados Unidos, que reconoce la calidad y sabor del plátano procedente de Guatemala.

El plátano, está presente en la dieta básica de la población y es una de las frutas de mayor aporte energético, aporta entre 80 y 100 kilocalorías por cada 100 gramos. El plátano puede consumirse maduro o verde; el plátano verde contiene almidón formado por moléculas de glucosa y el plátano maduro contiene más sacarosa que almidón.

Los nutrientes más sobresalientes del plátano son el potasio, ácido fólico, magnesio y además aporta gran cantidad de fibra. Debido a su elevado contenido de potasio y bajo en sodio, el plátano es un fruto recomendado para el consumo en personas que padecen de hipertensión arterial o enfermedades afines.

1.2.1.1. Historia

Los plátanos son el fruto de los plataneros, los plataneros pueden medir de 4 a 15 metros de altura, sus troncos no son leñosos como los de los árboles y cada racimo puede tener unos 200 frutos.

El plátano es uno de los primeros frutos en cultivarse, procede del sureste de Asia; luego, se extendió hasta la India y posteriormente aparece en África,

Guinea y en Canarias, donde fue llevado por navegantes portugueses. Se cree que una planta por mutación produjo plátanos sin semilla hace unos 2 000 años.

Los plátanos entraron en América, por Santo Domingo y este fruto pasó de ser escaso y caro hace un siglo, a ser un producto común y de precio accesible. En la actualidad, los principales productores de plátano son países de América del Sur, Centroamérica y Asia, y los países importadores son Estados Unidos, Francia y Japón. Territorios de clima cálido y húmedo son adecuados para el cultivo de plátano y su producción anual estimada es de doce millones de toneladas.

El cultivo del plátano ocupa el segundo lugar después de la naranja y es el cuarto alimento más importante en la dieta de los países en vías de desarrollo, después del arroz, trigo y el maíz.

1.2.1.2. Pulpa

Es la parte del plátano que puede comerse y se obtiene de retirar la cáscara por medio del proceso de pelado de plátano que se realiza de forma manual. La pulpa es comúnmente utilizada en la fabricación de alimentos como frituras, tostones, harina de plátano, biomasa, patacones, entre otros.

La pulpa de plátano verde contiene vitamina A, que es muy importante para la salud de la piel, los ojos y contribuye al crecimiento; también, posee potasio, fósforo y magnesio que lo hace una fruta nutritiva y además deliciosa.

Figura 1. **Pulpa de plátano**



Fuente: elaboración propia.

1.2.1.3. Características

El plátano verde es una baya carnosa de un tamaño promedio de 20 a 25 centímetros, es más grande que las bananas, se encuentra en racimos, posee una cáscara gruesa de color verde, una pulpa harinosa y es menos dulce que los plátanos maduros que son ricos en azúcar; cuando es de color verde puede comerse frito y cuando ha madurado puede comerse crudo, frito, cocido, asado, entre otras formas.

1.2.1.4. Beneficios

En Guatemala, el plátano es de gran valor nutritivo y es parte de la dieta básica de la población, contribuye con 22 % de carbohidratos por lo que es una buena fuente de energía.

Dentro de los beneficios que tiene el consumo de plátano verde para la salud se pueden mencionar: ayuda en el control del peso, reduce el colesterol, protege el corazón, controla el azúcar en la sangre, previene la diabetes, aumenta la quema de grasa, es una fuente de energía, regula el intestino, mejora la salud digestiva, contiene vitamina B6 que aumenta las defensas, entre otros.

1.3. Planeación estratégica

Es un proceso de desarrollo e implementación de planes para alcanzar propósitos u objetivos de la empresa. La planeación estratégica está formada por la misión, visión y valores de la empresa que se presentan a continuación.

1.3.1. Misión

“Somos una empresa guatemalteca que se dedica al pelado de plátano verde, con amplia experiencia, partiendo de nuestra excelente materia prima, para ofrecer a nuestros clientes la más alta calidad e inocuidad”.¹

1.3.2. Visión

“Procesar y vender plátano en Guatemala y a la vez exportar a los países que lo soliciten, por medio del buen uso de nuestro recurso humano y

¹ Remmosa. *Manual de puestos*. p 3.

preservando el medio ambiente; adaptándonos a las necesidades de cada proyecto”.²

1.3.3. Valores

Esta empresa agroindustrial está guiada bajo los siguientes valores: integridad, honestidad, creatividad, responsabilidad, trabajo en equipo, calidad y puntualidad, que han sido factores clave para su éxito comercial.

1.4. Organización

Es una estructura administrativa creada con el propósito de lograr metas y objetivos por medio de la gestión del recurso humano y otros recursos importantes para alcanzarlos. Por medio de la organización se crea la estructura para realizar planificaciones, establecer controles, procesos y los métodos de trabajo.

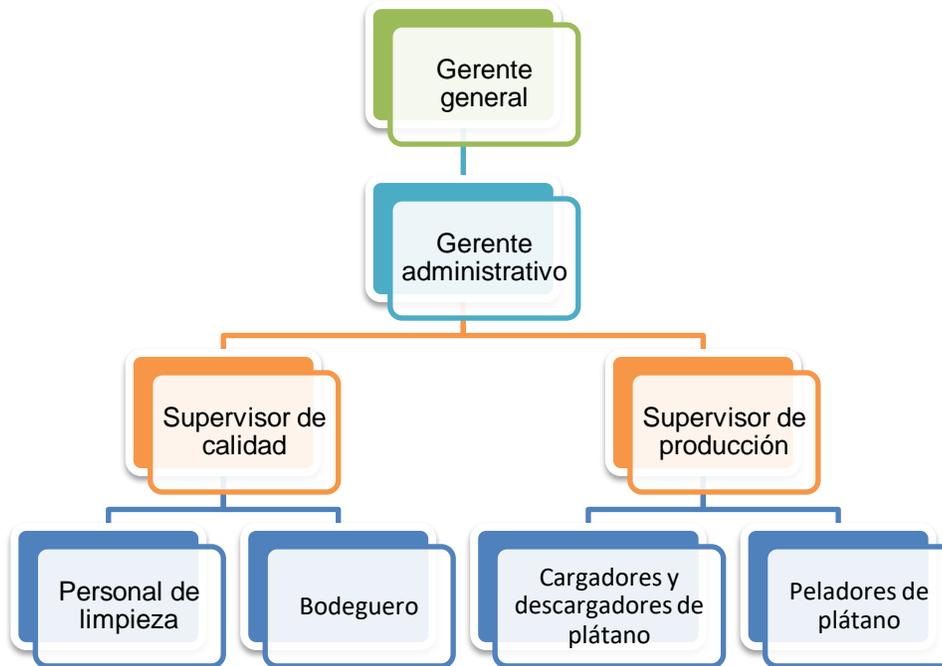
La estructura está compuesta por un grupo de personas con relaciones de interacción que cumplen ciertas funciones dentro de la empresa, buscan producir bienes o servicios para satisfacer la necesidad de los posibles consumidores logrando algún propósito en específico.

1.4.1. Organigrama de la empresa

La estructura organizacional de la empresa se muestra por medio del siguiente organigrama.

² Remmosa. *Manual de puestos*. p 3.

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

1.4.2. Descripción de los puestos

En esta empresa agroindustrial cada empleado tiene funciones y responsabilidades que son necesarias para que esta se mantenga como líder en el mercado.

- Gerente general: es el responsable de liderar, guiar, analizar, organizar, coordinar y planificar todas las actividades de la empresa.
- Gerente administrativo: es responsable de gestionar las planillas; realiza la búsqueda y selección del personal cuando la empresa lo necesita; organiza el personal; soluciona conflictos; realiza supervisiones y motiva

al personal. Es uno de los responsables del correcto funcionamiento y desempeño de la empresa.

- Supervisor de calidad: evalúa que los productos procesados cumplan con los estándares de maduración y calidad. Realiza inspecciones a los productos para garantizar que estén dentro de las especificaciones que satisfacen las necesidades de los clientes y garantizan un producto de calidad.
- Supervisor de producción: es el encargado de realizar supervisiones de las actividades del personal del área de producción; dota al personal de las herramientas necesarias para realizar su trabajo y coordina el horario para realizar las cargas y descargas del plátano verde.
- Bodeguero: se encarga de tener ordenada la bodega para que sea más fácil despachar la materia prima y producto terminado; controla los ingresos y egresos de materia prima en la bodega, realiza inventario de la misma y provee de insumos a los trabajadores.
- Personal de limpieza: son los encargados de que las instalaciones de la empresa se encuentren limpias todo el tiempo.
- Cargadores y descargadores de plátano: su función es descargar los camiones de plátano verde utilizado como materia prima por la empresa y de cargar los camiones con el plátano pelado ya empacado para llevarlo con los clientes.
- Peladores de plátano: se encargan de pelar el plátano verde.

1.5. Descripción de las áreas de trabajo

Esta empresa agroindustrial cuenta con las siguientes áreas que permiten que el proceso productivo se realice de la mejor manera:

- Área de carga y descarga de plátano verde: es donde se realiza la carga del plátano pelado y descarga el plátano sin pelar.
- Área de materias primas: en este lugar se almacenan los plátanos verdes que provienen de los proveedores.
- Área de control de calidad de materia prima: aquí se realiza la medición del grado de maduración del plátano verde; se revisan las dimensiones del mismo que deben cumplir con las especificaciones ya establecidas por la empresa y es en esta área donde se aprueba o rechaza la materia prima.
- Área de producción: es donde se realiza el pelado de plátano verde; se retira la cáscara del mismo por medio de técnicas especiales que garantizan un producto de calidad.
- Área de pesado: en esta área se realiza el pesaje de las canastas donde se verifica que cada canasta contenga 40 libras de plátano para posteriormente trasladarlas al área de carga.
- Área de desechos sólidos: es donde se almacena la cáscara que queda después del proceso de pelado de plátano verde.

1.6. Ergonomía

Es la ciencia que tiene como propósito el estudio del trabajo, la relación con el entorno en el cual este se lleva a cabo y con las personas que lo ejecutan. Es utilizada para diseñar o adaptar la estación de trabajo al trabajador; tiene por objeto disminuir los riesgos relacionados al tipo de labor realizada y establecer técnicas para mejorar la productividad por medio de la reducción de la fatiga y el estrés.

La ergonomía se basa en que las personas son de mayor importancia para el éxito de la empresa que los objetos o procesos productivos.

1.6.1. Tipos de ergonomía

De acuerdo al estudio específico que desarrollan, existen los siguientes tipos de ergonomía:

- Ergonomía física
- Ergonomía de necesidades específicas
- Ergonomía organizacional
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía cognitiva
- Ergonomía correctiva
- Ergonomía preventiva
- Ergonomía biomecánica

1.6.1.1. Ergonomía física

La ergonomía física se interesa por las características antropométricas, fisiológicas, biomecánicas y anatómicas del usuario relacionadas con la actividad física y los factores ambientales. Los temas principales que estudia la ergonomía física son: la manipulación de los materiales, la postura de trabajo, el manejo de cargas, el diseño de puestos de trabajo, los movimientos repetitivos y la seguridad y la salud ocupacional.

1.6.1.2. Ergonomía de necesidades específicas

Este tipo de ergonomía se preocupa por el diseño y desarrollo de equipo para personas con alguna discapacidad física y el diseño de microambientes.

Debido a que los miembros de las personas con discapacidad física no pueden considerarse de una forma general, ya que las características de cada uno son diferentes a las de la población, se crean diseños a la medida de una persona en específico.

1.6.1.3. Ergonomía organizacional

La ergonomía organizacional se concentra en la optimización de sistemas socio-técnicos, la estructura organizacional, las políticas y los procesos.

Los temas por los cuales se interesa este tipo de ergonomía son: la estructura y jerarquía de los cargos, la asignación de responsabilidades, el diseño de horarios de trabajo, el trabajo cooperativo, las organizaciones virtuales, las formas de remuneración y los estilos de control para el aseguramiento de la calidad.

1.6.1.4. Ergonomía ambiental

La ergonomía ambiental estudia las condiciones físicas del entorno que envuelven al trabajador como el ambiente térmico, luminoso, sonoro, vibraciones mecánicas y ventilación industrial con el objetivo de crear espacios confortables y agradables para realizar las actividades laborales sin dañar la salud.

Este tipo de ergonomía toma en cuenta aquellos aspectos físicos que no significan un riesgo de provocar una enfermedad laboral, pero que pueden llegar a afectar la comodidad del trabajo y la eficiencia con que este se realiza.

1.6.1.5. Ergonomía cognitiva

La ergonomía cognitiva tiene como propósito de estudio los procesos mentales como la percepción, el razonamiento, la memoria y la forma como afectan las relaciones entre los seres humanos y los elementos de su sistema. Los temas más relevantes para este tipo de ergonomía son la toma de decisiones, la carga mental, la responsabilidad, el estrés laboral y el entrenamiento.

Se refiere a la relación entre humano, máquina o sistema donde hay un intercambio de información que va en ambas direcciones; se aplica en el diseño de software, tableros de control eléctrico y material didáctico ya que busca la adaptación de los productos y entornos a las características psicológicas de las personas.

1.6.1.6. Ergonomía correctiva

Se encarga del rediseño de puestos de trabajo existentes con motivo de redimensionarlo, adoptar nuevas tecnologías, adaptarlo a las características del trabajador o por errores de diseño que hayan dado lugar a accidentes y quejas de los trabajadores.

1.6.1.7. Ergonomía preventiva

Se encarga del estudio de las condiciones de salud, seguridad y comodidad laboral. Consiste en el uso de la ergonomía para visualizar las instalaciones de los puestos de trabajo antes de que sean construidos previniendo los problemas que puedan surgir con el uso de los mismos. Este tipo de ergonomía permite evitar la mecanización del individuo.

1.6.1.8. Ergonomía biomecánica

La ergonomía biomecánica estudia el cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica y la biología; también, se fundamenta en la medicina del trabajo, la fisiología y la antropometría. Tiene como tema de estudio la interacción de los trabajadores con sus herramientas, materiales y máquinas de sus puestos de trabajo para minimizar los riesgos de lesiones músculo esqueléticas.

1.6.2. Factores y condiciones ergonómicas del ambiente de trabajo

Los factores más comunes que afectan a los seres humanos cuando desempeñan sus actividades se listan a continuación.

- La postura del cuerpo y el movimiento de este, como permanecer sentado o parado.
- El ambiente de trabajo que involucra el ruido, vibración, iluminación, temperatura, etc.
- Factores de información y operación percibidos por medio de los sentidos.
- Tareas o actividades no apropiadas a las habilidades, características y capacitación de los usuarios.

Los cinco factores de riesgo ergonómico asociados con el desarrollo de enfermedades músculo esqueléticas según los estudios realizados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) son:

- Realizar el mismo movimiento o movimientos durante cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas.
- Mantener partes del cuerpo en una postura fija o forzada más de dos horas durante el turno de trabajo.
- Utilizar herramientas que producen vibraciones por más de dos horas.
- Realizar esfuerzos por más de dos horas de trabajo.
- Levantamiento manual con frecuencia o sobreesfuerzo.

Los factores ambientales, como la iluminación, el ruido, la temperatura, el viento, las vibraciones mecánicas etc., también son considerados factores de

riesgo. A continuación, se detallan los factores ergonómicos ambientales que hay que tener en cuenta para evitar riesgos para los trabajadores.

1.6.2.1. Ambiente térmico

Es la combinación de variables ambientales como la radiación, humedad, temperatura e individuales (metabolismo, vestimenta, etc.).

El ambiente térmico del lugar, aunque no sea extremo, pero si no es el adecuado causa mal rendimiento físico y mental, irritabilidad, distracción que puede causar accidentes laborales, incomodidad, errores, etc.

1.6.2.2. Ambiente luminoso

La cantidad de luz que incide sobre una superficie es conocida como iluminación y es uno de los factores ambientales que tiene gran influencia en el desempeño de las actividades de los seres humanos, ya que si es incorrecta puede interferir con la visualización de objetos, la eficacia de los trabajadores, la comodidad y su salud. Asimismo, una inadecuada iluminación provoca fatiga visual, trastornos visuales y oculares.

Tabla I. **Niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo**

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lx)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
• Bajas exigencias visuales	100
• Exigencias visuales moderadas	200
• Exigencias visuales altas	500

Continuación de la tabla I.

• Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Fuente: ÁLVAREZ, Teresa. *Iluminación en el puesto de trabajo*.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>. Consulta: 1 de julio de 2018.

1.6.2.3. Ventilación industrial

La ventilación es el movimiento del aire en un espacio en específico que brinda una renovación, es una parte del acondicionamiento del aire, tiene la finalidad de eliminar los contaminantes y proveer un aire respirable. Es utilizado como un método para controlar la temperatura y los contaminantes del ambiente.

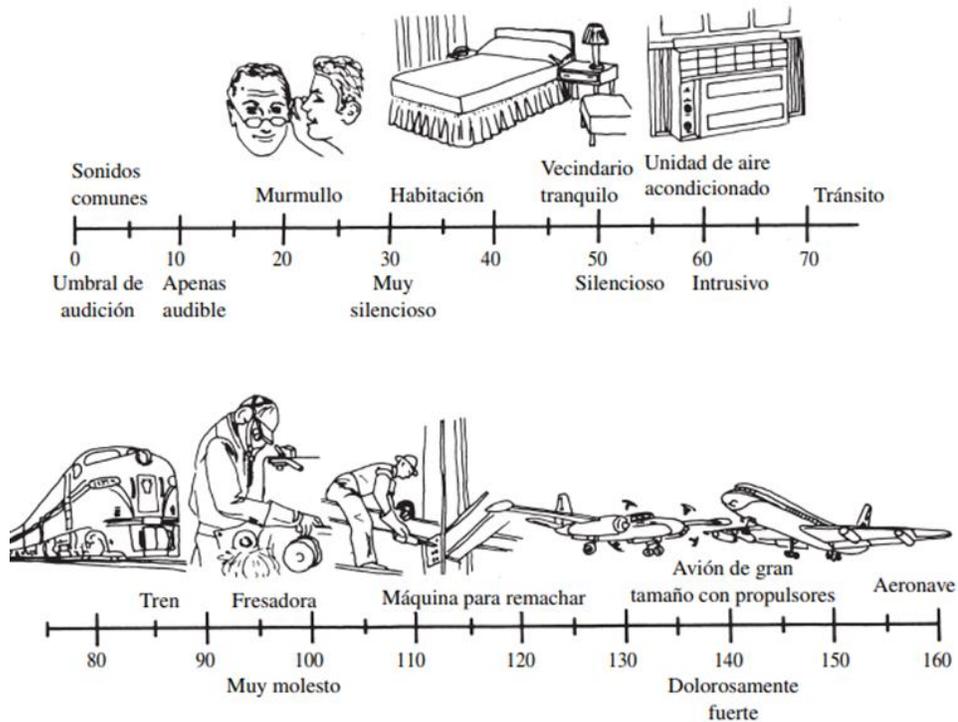
1.6.2.4. Ruido industrial

El ruido es un sonido falto de características musicales agradables, por ello es uno de los contaminantes más frecuentes en el área de trabajo de las industrias. Es un factor que debe ser reducido o eliminado debido a que la exposición laboral al ruido tiene efectos como sordera temporal o definitiva, disminución del rendimiento, desempeño y eficiencia del trabajador.

El sonido puede ser transmitido no solamente por medio del aire y los líquidos; también, se transmite por sólidos como la estructura de las máquinas herramientas. La intensidad del sonido puede ser medida haciendo uso de un

sonómetro con el que se determina si el nivel de decibeles es adecuado para el trabajador.

Figura 3. Valores en decibeles de sonidos típicos



Fuente: NIEVEL, Benjamín; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. p. 193.

1.6.2.5. Vibración mecánica

La vibración mecánica es el movimiento de un cuerpo sólido entorno a una posición equilibrada, sin que se produzca su desplazamiento. Cuando el objeto que vibra está en contacto con alguna parte del cuerpo humano le difunde la energía generada por la vibración, la energía es absorbida por el cuerpo y puede

tener varios efectos en este como problemas vasculares, nerviosos, musculares e influye sobre la comodidad de los trabajadores.

1.6.3. Puestos de trabajo

Es el área o lugar que ocupa una persona en una empresa y que es establecido para que el trabajador realice determinada tarea dentro del proceso de trabajo. El puesto de trabajo debe estar provisto de los medios de trabajo correspondientes para que el trabajador los transforme y obtenga productos o servicios inherentes a su cargo.

Los puestos no son estáticos, evolucionan conforme el tiempo, para adaptarse a transformaciones tecnológicas, legales y económicas.

El área de trabajo se caracteriza por la interacción de los siguientes elementos:

- El trabajador: estatura, fuerza, intelecto, anchura y demás características psicológicas y físicas.
- El puesto de trabajo: herramientas, controles, mobiliario, entre otros elementos de trabajo.
- El ambiente de trabajo: iluminación, ruido industrial, ambiente térmico, vibraciones mecánicas y ventilación industrial.

1.6.3.1. Mobiliario ergonómico

El mobiliario ergonómico comprende sillas, mesas de trabajo, equipos, herramientas, entre otros elementos de trabajo que cumplen con requisitos ergonómicos necesarios para adaptarse a diversas posturas de trabajo, a la cinemática del cuerpo y la antropometría de las personas.

1.6.4. Antropometría

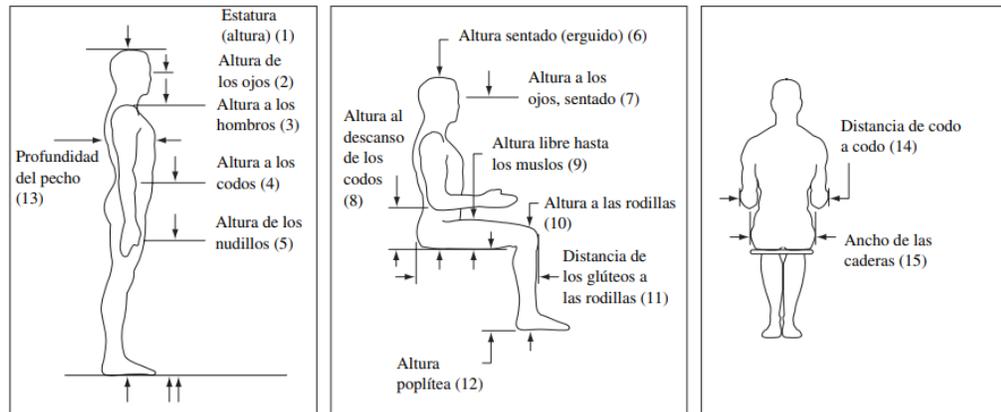
Es la ciencia de medición del cuerpo humano, permite crear un entorno de trabajo adecuado para los trabajadores por medio de un correcto diseño de los equipos, permitiendo ajustar las características geométricas del puesto, diseño de herramientas, mobiliario, equipos de protección personal, etc.

La antropometría describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano y estudio de dimensiones, comprende la medición de longitudes, anchos, grosores, volúmenes y masas de las partes del cuerpo. En la figura 4 se detallan las medidas básicas que hay que tener en cuenta para diseñar los puestos de trabajo.

La antropometría puede dividirse en:

- Antropometría estática: mide las dimensiones estáticas, aquellas que se miden en una posición fija, permite conocer las distancias entre el cuerpo y lo que lo rodea.
- Antropometría dinámica: mide las dimensiones dinámicas, aquellas que se miden a partir del movimiento relacionado a determinada tarea.

Figura 4. **Medidas básicas para el diseño de puestos de trabajo**



Fuente: NIEVEL, Benjamín; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño del trabajo*. p. 140.

1.7. Movimientos

Los movimientos son los que se realizan con el cuerpo para desempeñar cierta tarea; por medio del estudio de los movimientos se puede reducir o eliminar movimientos que son ineficientes y facilitar aquellos que son eficientes, para crear un nuevo diseño en el trabajo que incremente la eficacia.

- **Movimientos repetitivos**

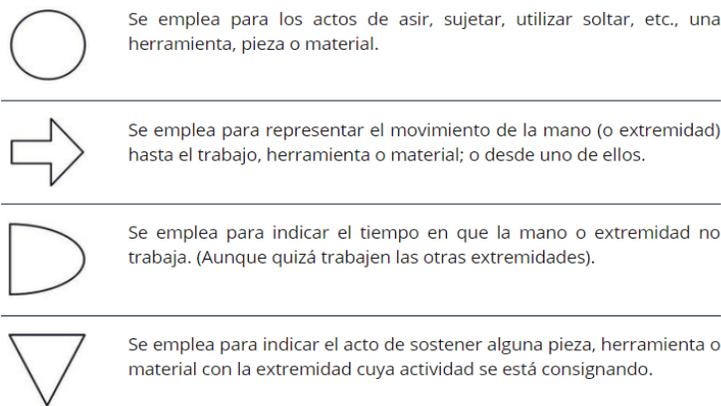
Son movimientos que se mantienen ininterrumpidamente durante la ejecución de una actividad e involucran el trabajo en conjunto de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo en específico.

1.7.1. Diagrama de procesos bimanuales

Este diagrama muestra los movimientos realizados por la mano derecha y la mano izquierda, así como la relación que existe entre ellos; es utilizado para representar operaciones repetitivas de ciclos relativamente cortos; utiliza los mismos símbolos que los diagramas de proceso, pero se les da un sentido distinto para que comprendan más detalles.

El objetivo del diagrama bimanual es mostrar a detalle una actividad para analizarla y mejorarla.

Figura 5. **Símbolos del diagrama bimanual**



Fuente: *Herramientas para el ingeniero industrial.*

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenieria-de-metodos/diagrama-bimanual/>. Consulta: 24 de junio de 2018.

1.8. Lesiones y enfermedades laborales

Se entiende por lesiones y enfermedades laborales a las contraídas como consecuencia de las condiciones de trabajo. En muchas ocasiones los

trabajadores se ven obligados a adaptarse a un mal diseño de puestos de trabajo los cuales provocan lesiones en las manos, las muñecas, las piernas, la espalda, las articulaciones u otras partes del cuerpo.

Las lesiones y enfermedades laborales se desarrollan lentamente a lo largo de los meses o años, son provocadas por herramientas, mobiliario y los lugares de trabajo inadecuados; en la tabla II se muestran las más comunes causadas por labores repetitivas. Los trabajadores presentan síntomas que son una alerta que indica que algo no está bien, por ello es importante investigarlos debido a que una incomodidad puede terminar en algo más grave como una lesión o enfermedad que incapacite a los trabajadores para realizar sus actividades.

Se pueden producir lesiones a causa del empleo de herramientas vibratorias por largo tiempo, herramientas o tareas que implican girar la mano con el movimiento de articulaciones, levantar o empujar cargas pesadas, aplicar fuerza en una postura forzada, entre otras.

Tabla II. **Lesiones y enfermedades causadas por labores repetitivas**

Lesiones y enfermedades	Síntomas	Causas típicas
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.

Continuación de la tabla II.

Lesiones y enfermedades	Síntomas	Causas típicas
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Continuación de la tabla II.

Lesiones y enfermedades	Síntomas	Causas típicas
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios.
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.

Fuente: *Lesiones y enfermedades habituales*.

http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm#II.%20Lesiones%20y%20enfermedades%20habituales. Consulta: 24 de junio de 2018.

1.8.1. Desórdenes de trauma acumulativo

Los desórdenes de trauma acumulativo son una familia de trastornos de los músculos, tendones y nervios causados por movimientos repetitivos del cuerpo debidos a un pobre diseño, al excesivo uso de equipos o herramientas de mano y que se agravan cuando se está expuesto a posturas incómodas, fuerzas altas y vibraciones. Son la causa principal del tiempo perdido en las empresas o industrias en donde se utiliza la mano de obra.

Cuatro factores principales relacionados al trabajo son los que provocan que se desarrollen los desórdenes de trauma acumulativo:

- Fuerza excesiva
- Movimientos no naturales de las articulaciones
- Numerosas repeticiones
- Duración del trabajo

Los síntomas más comunes de los desórdenes de trauma acumulativo son el dolor, la inflamación del tejido y la limitación de los movimientos. Al inicio se pueden presentar síntomas visibles, pero si los nervios ya están afectados se perjudica el control de los movimientos y las respuestas sensoriales. Si estos desórdenes no son tratados pueden causar una incapacidad para siempre.

Los desórdenes de trauma acumulativo se deben a factores de riesgo físicos y los que involucran la organización de trabajo.

- Factores de riesgo físicos
 - Trabajar en una posición incómoda largo tiempo

- Usar herramientas o equipos que vibran
 - Cambios de temperatura
 - Estar en contacto con superficies o bordes duros
 - Levantar o empujar objetos
- Factores de riesgo que involucran la organización de trabajo
 - Jornada de trabajo larga
 - Ritmo acelerado de trabajo
 - Sobrecarga de trabajo
 - Falta de suficientes descansos

1.9. Productividad

La única forma de que una empresa pueda incrementar sus ganancias es por medio de un aumento de la productividad, es decir, aumentar la cantidad de producción por hora de trabajo. Las herramientas principales para aumentar la productividad son la medición y diseño del trabajo.

Dentro de los factores que restringen la productividad se encuentran:

- Incapacidad de los dirigentes para crear el clima apropiado para cumplir las metas de la organización.
- Reglamentos gubernamentales.
- El tamaño y antigüedad de la empresa, debido a mientras más grande es la empresa se presentan mayores barreras de comunicación interna.

- Incapacidad para medir y evaluar la productividad.
- Los recursos financieros.

1.9.1. Definición

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenidos con los recursos utilizados para obtenerlos y es una medida de la eficiencia con que se han utilizado los recursos para lograr determinado objetivo.

Es el rendimiento con el cual se emplean los recursos disponibles para alcanzar las metas u objetivos definidos; para el caso de las empresas o industrias es fabricar artículos o servicios al menor costo por medio de una administración eficiente de los recursos básicos de la producción: materias primas, máquinas y hombres, cuyo objetivo es reducir los costos de la producción.

1.9.2. Características

- La productividad evalúa los productos obtenidos y el aprovechamiento de los recursos empleados.
- Tiene una relación directa con la mejora continua.
- Mejora los estándares de calidad de la empresa previniendo los defectos del producto.

1.9.3. Tipos de productividad

Existen tres tipos de productividad:

- Productividad laboral
- Productividad total de los factores
- Productividad marginal

1.9.3.1. Productividad laboral

Es el aumento o disminución del rendimiento en función del trabajo necesario para crear el producto final. Establece un parámetro de productividad por hora trabajada.

1.9.3.2. Productividad total de los factores

Involucra todos los factores relacionados con la producción, trabajo, capital, técnica, entre otros. Relaciona la producción total y la suma de todos los insumos necesarios para producir el bien o servicio.

1.9.3.3. Productividad marginal

Es el resultado que se obtiene al realizar un cambio en los factores que se tienen en cuenta para la productividad que puede ser el aumento en un insumo, permaneciendo los otros constantes.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Departamento de producción

El departamento de producción de esta empresa agroindustrial tiene como función la transformación del plátano verde que es la materia prima, en un producto final que es el plátano verde pelado y que se utiliza por los clientes para la producción de *snacks*.

El proceso productivo es lineal ya que está diseñado para producir un único producto que es el plátano verde pelado de forma continua y está ordenado según la secuencia de las operaciones.

Debido a que el proceso de pelado de plátano verde es totalmente manual, fue necesario capacitar a los trabajadores para realizarlo de una forma eficiente y con la mejor técnica de pelado de los plátanos para evitar desperdicio y pérdidas para la empresa ya que por cada plátano se tiene aproximadamente un 2 % de desperdicio por mal pelado, el 48 % es cáscara y el 50 % es la pulpa de plátano verde.

En la línea de producción hay 23 pilas unas para cada pelador de plátano lo cual permite evaluar la calidad de forma individual, así como la productividad de cada uno de ellos; también, se cuenta con 4 personas encargadas de la carga y descarga de plátanos.

2.1.1. Línea de producción de pelado de plátano verde

La línea de producción es un conjunto de operaciones que tienen una secuencia establecida en una empresa o industria con el objetivo de producir un producto final adecuado para los clientes.

En la línea de producción de pelado de plátano verde se cuenta con 4 personas responsables de la carga y descarga de plátano verde y 23 trabajadores que se encargan de realizar la actividad de pelado de plátano; para realizar dicha tarea cada uno cuenta con una pila, cuchillo, materia prima que es el plátano verde sin pelar, preservante, escurridor, bolsas plásticas y canastas. Los empleados reciben la materia prima; realizan el pelado del plátano siguiendo el procedimiento establecido; llevan las canastas con plátano pelado al área de pesaje para verificar que cada una tenga un peso de 40 libras y, por último, se cargan los camiones con el producto listo para entregar a los clientes.

Para realizar una mejora ergonómica en los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde es necesario analizar la situación actual de los mismos, para ofrecer a los trabajadores una condición de trabajo seguro y sano y a la empresa un incremento de la productividad.

2.1.2. Proceso actual

Actualmente, el proceso de producción del pelado de plátano verde se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Estimar el nivel de maduración del plátano
- Llevar el plátano a cada estación
- Pre-corte

- Quitar la cáscara
- Despunte
- Colocar el plátano en preservante
- Destilar excedente de preservante
- Empacar el plátano
- Transportar las canastas al área de pesado
- Pesado de canastas
- Recepción de producto terminado
- Carga

2.1.2.1. Descripción del proceso

A continuación, se describe cada uno de los pasos que debe seguirse en la producción de pelado de plátano verde.

- Estimar el nivel de maduración del plátano: el área de calidad determina por medio de un instrumento llamado refractómetro el cual mide los grados Brix del plátano el nivel de maduración de este; en el área de alimentos la escala Brix sirve para medir la cantidad de azúcares en la fruta. El plátano debe cumplir con estándares establecidos por la empresa para que sea procesado.
- Llevar el plátano a cada estación: a cada estación de trabajo se le suministran cinco canastas con plátano verde.
- Pre-corte: se realiza un corte a lo largo de la cáscara de plátano haciendo uso de un cuchillo para que haya una ruptura de esta.

- Quitar la cáscara: el operario retira manualmente la cáscara al plátano.
- Despunte: se corta 1 cm aproximadamente a cada extremo del plátano.
- Colocar el plátano en preservante: cuando el plátano se encuentra pelado se debe depositar en pilas que están llenas de un líquido preservante.
- Destilar excedente de preservante: se saca de la pila el plátano pelado y se coloca en un recipiente para que escurra el exceso de preservante.
- Empacar el plátano: se coloca una bolsa plástica transparente en una canasta y se llena con 40 libras de plátano pelado.
- Transportar las canastas al área de pesado: cuando el operario completa cinco canastas llenas cada una con 40 libras de plátano debe llevarlas al área de pesado.
- Pesado de canastas: cada canasta se pesa para verificar que su peso sea de 40 libras, luego se procede a sellar las bolsas que cumplen y se apilan como máximo 5 canastas.
- Recepción de producto terminado: se almacenan las canastas con el plátano verde pelado hasta tener la cantidad requerida.
- Carga: se carga el plátano pelado en el transporte para que sea llevado a los clientes.

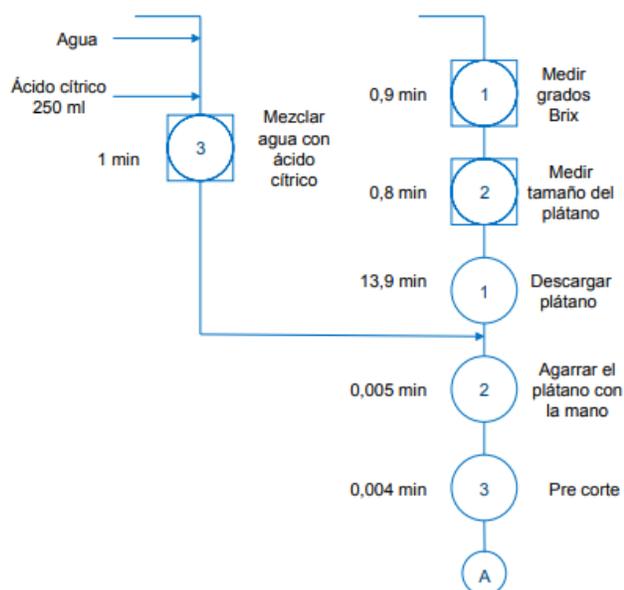
2.1.2.1.1. Diagrama de operaciones de procesos

Es una herramienta que sirve para representar de forma gráfica los pasos o actividades que constituyen un proceso y permite visualizar posibles problemas en el proceso y plantear soluciones. Los símbolos que se utilizan para representar las actividades dependiendo de la tarea que se realice son: operación, inspección y combinado.

En la figura 6 se muestra el proceso de pelado de plátano verde realizado en la empresa agroindustrial.

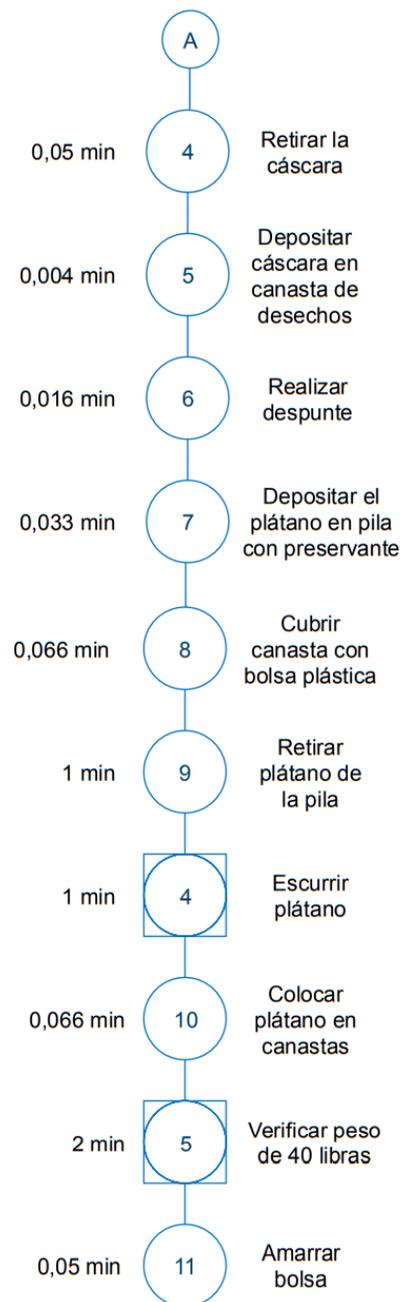
Figura 6. Diagrama de operaciones del proceso de pelado de plátano verde

Nombre del proceso: pelado de plátano	Departamento: producción
Nombre de la empresa: Remmosa	Fecha: junio de 2018
Elaboró: Betzy María Palma Pérez	Hoja No.: 1 de 3
Aprobación:	Método: actual



Continuación de la figura 6.

Nombre del proceso: pelado de plátano	Departamento: producción
Nombre de la empresa: Remmosa	Fecha: junio de 2018
Elaboró: Betzy María Palma Pérez	Hoja No.: 2 de 3
Aprobación:	Método: actual



Continuación de la figura 6.

Nombre del proceso: pelado de plátano	Departamento: producción
Nombre de la empresa: Remmosa	Fecha: junio de 2018
Elaboró: Betzy María Palma Pérez	Hoja No.: 3 de 3
Aprobación:	Método: actual

Resumen

Símbolo	Cantidad	Tiempo
	11	15,20 min
	0	0
	5	5,70 min
Total	16	20,90 min

Fuente: elaboración propia, empleando programa de Microsoft Visio 2013.

2.1.2.1.2. Diagrama bimanual

Las actividades realizadas utilizando la mano izquierda y derecha se detallan en el siguiente diagrama bimanual del proceso de pelado de plátano verde, el cual se muestra en la figura 7.

Figura 7. Diagrama bimanual del proceso de pelado de plátano

Proceso: pelado de plátano				Departamento: producción						
Empresa: Remmosa				Fecha: junio de 2018						
Elaboró: Betzy María Palma Pérez				Hoja No.: 1 de 1						
Aprobación:				Método: actual						
Disposición del lugar de trabajo: 				Resumen						
				Actividad		Actual				
						Izquierda	Derecha			
						Operación		4	11	
						Transporte		0	1	
						Espera		1	1	
		Sostenimiento		8	0					
		Total		13	13					
Descripción de la mano izquierda	Símbolo				Símbolo				Descripción de la mano derecha	
	●	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼		
Esperar	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Tomar el plátano	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	○	➡	◐	▼	Pasar plátano a la izquierda	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Tomar cuchillo	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Hacer pre-corte	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Soltar cuchillo	
Retirar cáscara	●	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Retirar cáscara	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Tirar cáscara	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Tomar cuchillo	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Cortar puntas del plátano	
Sostener plátano	○	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Soltar cuchillo	
Sumergir plátano en la pila	●	➡	◐	▼	○	➡	◐	▼	Esperar	
Sacar plátano de la pila	●	➡	◐	▼	●	➡	◐	▼	Sacar plátano de la pila	

Continuación de la figura 7.

Colocar los plátanos en una canasta	●	⇒	D	▽	●	⇒	D	▽	Colocar los plátanos en una canasta
Total	4	0	1	8	11	1	1	0	Total

Fuente: elaboración propia, empleando el programa de Microsoft Word 2013.

2.1.2.1.3. Materia prima

La materia prima se refiere a todos los recursos naturales que el hombre usa para crear productos por medio de algún proceso industrial. En la producción de pelado de plátano verde la materia prima es el plátano verde y es obtenido por medio de los proveedores.

El plátano verde para ser procesado por la empresa debe cumplir con las especificaciones que se detallan a continuación.

Tabla III. **Especificaciones del plátano**

Descripción	Especificaciones
Grados Brix	4 a 9 grados Brix
Longitud	15 cm mínimo
Diámetro	3 cm mínimo

Fuente: elaboración propia.

2.1.2.1.4. Factores que influyen en el rendimiento de la pulpa

Actualmente, los factores que limitan el rendimiento de la pulpa son provocados al momento de realizarse el pelado de plátano verde debido a que esta es una fruta frágil que debe manipularse con cuidado y usar las técnicas adecuadas que permitan reducir el desperdicio de la pulpa. Se han identificado cuatro factores dentro del proceso de producción que afectan el rendimiento de la pulpa y se describen a continuación.

- Desgarre del plátano: es causado por el trabajador cuando separa la cáscara del plátano de una manera incorrecta que trae como consecuencia el daño de la pulpa del plátano y una disminución en el rendimiento de este debido a que la parte dañada se debe desechar para garantizar la calidad del producto.
- Despunte: se refiere al corte de los extremos del plátano y se debe mantener dentro del parámetro establecido por la empresa que es de 1 cm aproximadamente, si este se excede ocasiona bajo rendimiento de la pulpa.
- Quiebre: la falta de cuidado y la velocidad con la que los operarios realizan el pelado del plátano ocasiona que se quiebre la pulpa y que se tenga que volver a despuntar el plátano provocando pérdida de tiempo y materia prima.
- Daño mecánico: es provocado porque el operario introduce el cuchillo más de lo apropiado y daña la pulpa.

2.1.2.1.5. Manejo de desechos generados en el proceso

El manejo de desechos se refiere a gestionar los residuos reciclando y eliminando los desechos generados en los procesos productivos con el objeto de reducir su impacto sobre la salud y la conservación del medio ambiente.

Del proceso de pelado de plátano verde queda como residuo la cáscara del plátano; esta empresa agroindustrial busca que su actividad no tenga ningún impacto negativo en el medio ambiente y la salud de las personas, por ello es promotora del buen aprovechamiento de los residuos generados en el proceso de pelado de plátano verde.

La cáscara de plátano es almacenada en canastas plásticas por cada operario mientras realizan el trabajo de pelado, cuando esta canasta se encuentra llena es llevada a la bodega donde se tienen todos los desechos del proceso para que estos sean suministrados a personas que se dedican a la crianza de ganado, ya que ellos la utilizan como alimento para el ganado.

El manejo de los desechos producidos en la empresa tiene muchos beneficios para la misma como que contribuye con el medio ambiente, la cáscara de plátano es utilizada como alimento del ganado y no se tienen costos por eliminación de los residuos; es decir, en este proceso de pelado de plátano verde tanto la pulpa como la cáscara de plátano son aprovechadas totalmente si no ocurre ningún incidente al momento de pelar el plátano que provoque un bajo rendimiento de la pulpa.

Figura 8. **Cáscara de plátano**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Factores que afectan la producción

La producción se puede ver afectada por varios factores dentro de la empresa y estos se describen a continuación.

- Mano obra: el recurso humano debe ser bien seleccionado y capacitado para pelar plátano debido a que de ello depende el ofrecer un producto de calidad a los clientes y obtener el mejor rendimiento del plátano pelado; evita el desperdicio de este por errores cometidos por los empleados al pelar el plátano.
- La organización: debe proporcionar a los empleados el equipo o herramientas necesarias para evitar que se detenga la producción por falta de estos, que los empleados puedan realizar su trabajo de la mejor manera y de una forma segura e higiénica.

- **Materia prima:** es uno de los factores que puede afectar la producción debido a que hay ciertas épocas del año en la que se produce mayor cantidad de plátano en el país y otras en las que es escaso. Se debe seleccionar y adquirir la mejor materia prima que permita ofrecer un producto de calidad que satisfaga las necesidades de los clientes debido a que la materia prima está inmersa en el producto final. Debe ser una materia prima que facilite su manipulación a los trabajadores para que no se tenga desperdicio de la misma y el ritmo de producción permanezca estable.
- **Proceso productivo:** debe ser seleccionado y ajustado al producto que se desea fabricar para producirlo de tal manera que no haya contratiempos y que el producto final se tenga justo a tiempo.
- **Diseño de los puestos de trabajo:** el puesto de trabajo debe ser cómodo y agradable a los trabajadores ya que es en este lugar donde ellos pasan la mayor parte del tiempo realizando sus actividades. Si el puesto de trabajo se diseña sin tomar en cuenta factores ergonómicos y no se ajusta a las características de los trabajadores esto puede repercutir en el ritmo de producción, por lo tanto, baja la calidad del producto y la productividad de la empresa lo cual no es conveniente para la misma.

2.2. Descripción del problema

La empresa agroindustrial en estudio como ya se mencionó con anterioridad se dedica al pelado de plátano verde el cual es un proceso manual y que es realizado en una postura de pie por los trabajadores de la línea de pelado de plátano verde.

Los trabajadores realizan movimientos repetitivos con las manos al realizar su trabajo, también realizan un movimiento de vaivén con las piernas para evitar cansarse al estar en una posición estática durante toda la jornada de trabajo. Los trabajadores son responsables del movimiento de cargas de 250 libras de plátano pelado para la bodega donde son pesadas por los encargados de la misma; también, el ambiente de trabajo que comprende iluminación, ruido industrial, ambiente térmico, vibraciones mecánicas y ventilación necesitan mejoras para que resulte más agradable trabajar en el puesto de trabajo.

Por ello la importancia de realizar la implementación de mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo ya que esto puede incrementar la productividad de los empleados debido a que las condiciones de su trabajo serán cómodas y la gerencia general conseguirá que las metas planteadas sean alcanzadas debido a los efectos que las mejoras provocarán en los empleados de la línea de pelado de plátano verde.

2.3. Ambiente de trabajo

La ergonomía no solo se refiere a la posición del cuerpo al trabajar y otros aspectos físicos, sino que también implica el ambiente de trabajo en el que se encuentra inmerso el trabajador como el ambiente térmico, luminoso, ruido industrial, ventilación y vibraciones mecánicas.

- Ambiente térmico

La temperatura en la línea de pelado de plátano verde es la temperatura ambiente de 22 °C debido a que por el tipo de actividad productiva no se requiere del uso de hornos o refrigeradores que provoquen que se eleve la temperatura de trabajo producto del proceso desarrollado.

- Ambiente luminoso

La iluminación es adecuada en esta área, debido a que el techo está construido de láminas que permiten aprovechar la luz solar y como en la empresa únicamente hay una jornada laboral diurna la mayor parte del tiempo de trabajo se utiliza luz natural y solo cuando es necesario luz artificial.

- Ventilación industrial

La ventilación en esta área es buena debido a que el portón de carga y descarga de producto siempre se encuentra abierto, el aire que ingresa es natural, aunque no se cuenta con ventilación artificial para aquellos casos en que sea necesario utilizarla.

- Ruido industrial

Los trabajadores están expuestos a ruidos leves, ya que en la empresa no se cuenta con maquinaria que emita sonidos desagradables porque todo el proceso productivo es realizado de forma manual. Los ruidos existentes son los normales, conversaciones, sonidos propios del área de trabajo, etc.

- Vibración mecánica

Los trabajadores no se encuentran expuestos a vibraciones mecánicas ya que la única herramienta de trabajo que utilizan es un cuchillo y este no emite vibraciones que puedan ser perjudiciales para la salud de los trabajadores.

2.4. Factores psicosociales

Los factores psicosociales del trabajo se fundamentan en la interrelación entre el trabajo, la satisfacción, el medio ambiente, las capacidades del trabajador, la organización, en fin, todo lo que se perciba y puede influir en la satisfacción y salud en el trabajo.

Con la globalización actual y los cambios que las empresas enfrentan, los riesgos psicosociales se han presentado con mayor frecuencia en las empresas o industrias. La identificación y control de estos es de gran ayuda para evitar riesgos a la salud y la seguridad en el trabajo.

Dentro de los factores psicosociales de riesgo está el contenido de trabajo, sobrecarga, jornada, horario de trabajo, condiciones del ambiente y equipo, relaciones interpersonales, desarrollo de la carrera y seguridad contractual. Las características de los factores psicosociales son:

- Extensión en espacio y tiempo: los factores psicosociales se caracterizan por su no localización debido a que el clima y cultura organizacional no están ubicados en un lugar específico como un departamento de la empresa y tampoco es posible que se encuentren en determinado momento ya que son elementos del trabajo, pero no se reducen a ser parte inherente del mismo.
- Dificultad de medición: el ruido industrial, las vibraciones mecánicas, la iluminación, la temperatura y otros factores del ambiente de trabajo es posible que sean medidos en determinadas unidades, pero la comunicación, la supervisión y otros factores no es posible medirlos y por ello se utiliza como medio de evaluación la observación.

- Perjudican los otros factores: el organismo del trabajador es una unidad que se encuentra relacionada y en la que factores externos afectan en su totalidad al ser humano. Los factores psicosociales de riesgo como el estrés provocan comportamientos alterados que causan errores y accidentes en el trabajador.
- Escasa legislación: no existen leyes sobre factores de riesgo psicosociales que permitan y faciliten que los empresarios desarrollen acciones para reducirlos.
- Relacionados a la percepción personal: la carga de trabajo, el horario y otros factores psicosociales no tienen los mismos efectos sobre todos los empleados de la empresa debido a que depende de la percepción personal de cada uno.

Se observó en la empresa agroindustrial que la carga de trabajo destinada a cada operario es adecuada a las capacidades de cada uno; el área de trabajo es reducida lo que provoca que no puedan moverse con libertad para realizar sus actividades; existe una buena comunicación entre los empleados y jefes, los jefes se interesan por el bienestar de los empleados y la remuneración económica para los trabajadores es justa para el trabajo que realizan.

A continuación, se describirán dos factores psicosociales que influyen en gran manera sobre la satisfacción y salud del trabajador y que son la jornada de trabajo y el horario actual de la empresa agroindustrial en estudio.

2.4.1. Jornada de trabajo

La jornada de trabajo está comprendida por el número de horas que el trabajador está obligado a trabajar efectivamente para la empresa.

La jornada establecida por la empresa es una jornada diurna debido a que el proceso productivo y las labores administrativas se realizan en horario de la mañana únicamente, se labora 7 horas diarias.

2.4.2. Horario actual

En la empresa se laboran 7 horas al día, de lunes a sábado en un horario de 7:00 a 14:00 horas; este horario aplica tanto a los operarios como al área administrativa. Dentro de este horario de trabajo hay un espacio de refacción de 30 minutos y tiempo de almuerzo de 45 minutos.

2.5. Análisis del puesto de trabajo

Para realizar un correcto análisis de puestos de trabajo es necesario evaluar los aspectos siguientes:

- Métodos de trabajo existente
- Descansos durante el trabajo
- Postura y movimiento
- Ropa, herramientas y equipo de uso personal
- Carga mental que exige el puesto
- Riesgos del puesto
- Aspecto social
- Ambiente de trabajo

Los puestos de trabajo analizados serán el de los peladores de plátano verde y de los cargadores y descargadores de plátano, debido a que ellos son quienes realizan el trabajo en la línea de producción de pelado de plátano verde que es el área en estudio.

- Peladores de plátano verde
 - Método de trabajo existente: los operarios reciben 5 canastas con plátano sin pelar en cada estación de trabajo individual, pelan el plátano verde, lo sumergen en preservante, luego escurren el exceso de preservante del plátano, colocan en bolsas de 40 libras el plátano pelado y por último lo llevan al área de pesaje.
 - Descansos durante el trabajo: los operarios tienen 30 minutos de refacción y 45 minutos para almorzar, lo que hace un total de 1 hora y 15 minutos en los cuales los trabajadores descansan de la posición estática en la que permanecen la mayor parte de la jornada.
 - Postura y movimiento: los operarios trabajan en una postura de pie la mayor parte del tiempo en la jornada de trabajo y realizan movimientos repetitivos con los músculos de las manos, brazos, dedos y muñecas.
 - Ropa, herramientas y equipo de uso personal: el operario debe utilizar gabacha, botas y redcilla cuando realiza su trabajo. La herramienta de trabajo para pelar plátano es el cuchillo y es necesario que el operario cuente con una pila, preservante,

escurridor, bolsas y canasta de empaque para que pueda llevar a cabo su trabajo.

- Carga mental que exige el puesto: el puesto demanda más un esfuerzo físico que mental, la carga mental del puesto es ligera debido a que no se necesita de cálculos para realizarlo, sino del empleo correcto de técnicas de pelado de plátano las cuales se van mejorando con la práctica del trabajo.
 - Riesgos del puesto: los operarios de la línea de pelado de plátano verde con el diseño actual de los puestos de trabajo corren el riesgo de desarrollar enfermedades laborales, fatiga física y psicológica.
 - Aspecto social: los operadores de la línea de pelado de plátano tienen una buena relación laboral entre ellos y la comunicación con los jefes es satisfactoria debido a que los trabajadores son escuchados y tomados en cuenta por ellos.
 - Ambiente de trabajo: la iluminación, temperatura, ventilación, ruido industrial y vibraciones mecánicas no causan problemas mayores a los trabajadores debido a que se encuentran en una condición dentro de los niveles normales, pero esto no significa que no puedan mejorar aún más.
- Cargadores y descargadores de plátano
 - Método de trabajo existente: los trabajadores se encargan de descargar el plátano verde sin pelar de los camiones y cuando los

plátanos se encuentran pelados se encargan de cargar las canastas a los camiones para enviarlas a los clientes.

- Descansos durante el trabajo: los operarios tienen 30 minutos de refacción y 45 minutos para almorzar, lo que hace un total de 1 hora y 15 minutos en los cuales los trabajadores descansan de realizar esfuerzo físico.
- Postura y movimiento: los operarios trabajan en una postura de pie la mayor parte del tiempo en la jornada y utilizan su fuerza para la carga y descarga de plátano.
- Ropa, herramientas y equipo de uso personal: el operario debe utilizar cinturón industrial para cargar peso, botas industriales de punta de acero y pallet.
- Carga mental que exige el puesto: el puesto de trabajo requiere de un esfuerzo físico durante la mayor parte de la jornada de trabajo y la carga mental es leve.
- Riesgos del puesto: los trabajadores corren el riesgo de desarrollar enfermedades laborales, fatiga física y lesiones.
- Aspecto social: los trabajadores tienen una buena relación laboral entre ellos y con sus jefes.
- Ambiente de trabajo: la iluminación, temperatura, ventilación, ruido industrial y vibraciones mecánicas no causan problema alguno a los

trabajadores debido a que se encuentran en una condición dentro de los niveles normales.

2.5.1. Diseño inadecuado de puestos de trabajo

El factor humano es el elemento más importante en el sistema de trabajo, por ello la seguridad, salud y comodidad son aspectos que deben tomarse en cuenta para que se obtenga un buen desempeño; sin embargo, los trabajadores se encuentran cada vez más propensos a puestos de trabajo mal diseñados que tienen gran influencia sobre su desempeño laboral y salud.

El diseño del puesto de trabajo debe permitir que haya una buena relación entre el usuario y su tarea para que se le facilite su labor. La ergonomía considera el diseño adecuado de puestos de trabajo para evitar que se limite física y psicológicamente al trabajador con lo que debe hacer y que tenga consecuencias en el rendimiento y salud del trabajador.

En esta empresa agroindustrial se ha logrado identificar que los empleados realizan movimientos repetitivos cuando ejecutan el pelado de plátano verde y no tienen espacio suficiente para moverse; el proceso y el espacio no permite que haya algún tipo de banco para que los operarios puedan sentarse mientras realizan sus actividades; tampoco, se cuenta con estereras o reposapiés que darían mayor comodidad a los trabajadores debido a que el piso es liso.

La importancia de un buen diseño de puestos de trabajo es porque de esto depende evitar enfermedades relacionadas con las condiciones laborales deficientes y lograr que el trabajo sea productivo. Diseñar un puesto de trabajo implica tener en cuenta al trabajador y la tarea que desempeñará con la finalidad

de que se sienta cómodo porque podrá tener una postura correcta al trabajar, entre otros beneficios.

2.5.1.1. Causas técnicas

Las causas de un inadecuado diseño de puestos de trabajo son las siguientes:

- No contar con sillas ergonómicas adecuadas para la actividad desempeñada por los trabajadores.
- Permanecer en postura de pie durante mucho tiempo.
- No tomar en cuenta las medidas antropométricas de los trabajadores para diseñar el puesto de trabajo.
- Empuje y levantamiento de cargas repetidamente.
- Procesos que implican movimientos repetitivos.
- Ambiente físico de trabajo inadecuado (ventilación, ruido industrial, temperatura y vibraciones).
- Cuando se construyó la empresa no se tomó en cuenta la ergonomía en el puesto de trabajo.
- Inexistencia de un estudio de la postura necesaria para realizar el proceso productivo.

- Herramientas de trabajo que no cumplen con los requisitos mínimos de calidad ergonómica.
- Espacio insuficiente que provoca adoptar posturas forzadas.
- Se diseña sin conocer las tareas que se realizarán en el puesto de trabajo.

2.5.1.2. Efectos secundarios

Un mal diseño de puestos de trabajo afecta de forma negativa a los empleados de la empresa y a la empresa misma. Cuando los trabajadores se encuentran incómodos y fatigados a causa del puesto de trabajo puede disminuir su eficiencia y desempeño laboral afectando la productividad de la empresa y la salud de estos.

Dentro de los efectos producto de un mal diseño de puesto de trabajo se encuentran:

- Incomodidad
- Estrés
- Lumbalgia
- Fatiga
- Lesiones músculo esqueléticas
- Problemas circulatorios
- Molestias en la vista

2.5.1.3. Operarios laborando de pie

Los operarios de la línea de pelado de plátano verde permanecen un 90 % del tiempo de trabajo en una postura de pie que se ha convertido en una postura forzada debido a que varias regiones anatómicas del cuerpo de los trabajadores dejan de estar en su posición natural y pasan a una posición forzada que les produce lesiones debido a la sobrecarga.

El trabajo realizado en una postura de pie provoca que haya una sobrecarga en los músculos de las piernas, hombros y espalda. Es por ello que los peladores de plátano verde han desarrollado un movimiento de vaivén con las piernas como mecanismo de defensa, para no estar todo el tiempo en una posición forzada en un espacio reducido y eliminar la sensación de cansancio en el cuerpo; sin embargo, el movimiento de vaivén es repetitivo lo que también trae consecuencias para la salud de los operarios.

Los cargadores y descargadores de plátano verde también trabajan en una postura de pie la mayor parte del día y además de ello realizan movimientos inadecuados cuando realizan el levantamiento de cargas lo que perjudica su desempeño laboral y salud.

- Efectos en la salud
 - Dolor de espalda
 - Dificil circulación de la sangre en las piernas
 - Fatiga en los músculos
 - Lesiones musculares

Figura 9. Operarios laborando de pie



Fuente: elaboración propia.

2.5.1.3.1. Consecuencias legales

Si para realizar el trabajo es inevitable que este se desempeñe en una postura de pie, debe proporcionársele al trabajador como mínimo lo siguiente:

- Un asiento para que el trabajador pueda descansar a intervalos periódicos.
- El puesto de trabajo debe ser ajustable al trabajador.
- Colocar una estera o alfombra en el piso para que el trabajador no esté en contacto con una superficie dura y lisa.

- Proporcionar suficiente espacio al trabajador para que pueda cambiar de posición.

La importancia de proporcionar lo anterior a los empleados que trabajan en una postura de pie se debe no solo a disminuir las enfermedades laborales, proteger la salud del trabajador y mejorar la productividad de la empresa, sino que ahorra a la empresa costos por demandas laborales debidas a condiciones inadecuadas de trabajo. Por lo tanto, es mejor realizar una inversión para mejorar el diseño ergonómico de puestos de trabajo que llegar a procesos tediosos, largos y costosos como el que conlleva una demanda laboral que además de ello daña la imagen de la empresa.

2.5.1.4. Factores de riesgo para los trabajadores

Los factores de riesgo ergonómico contribuyen con la aparición de trastornos músculo esqueléticos, ya que involucran exigencias físicas y mentales que son necesarias para desarrollar el trabajo e incrementan la posibilidad de producirle un daño al trabajador. Un trabajo que demande adoptar posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas, un ambiente de trabajo deficiente, etc., es un candidato potencial de producir trastornos músculo esqueléticos.

Con la finalidad de descubrir los factores de riesgo a los cuales los trabajadores de la línea de pelado de plátano verde se encuentran expuestos se creó el siguiente formato, tomando en cuenta factores de riesgo ergonómico establecidos por la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales (F.S.P.) del Gobierno de España; asimismo, los establecidos por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA).

El formato de encuesta que se muestra en la tabla IV se aplicó a una muestra de dieciséis trabajadores de la línea de pelado de plátano verde para obtener un diagnóstico de la situación actual de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo en esta línea de producción, identificando los riesgos a los que se encuentren expuestos los trabajadores.

Tabla IV. Encuesta de evaluación ergonómica

Las preguntas que se realizan a continuación se refieren a su puesto de trabajo. Marque con una equis (X) la respuesta que considera correcta: sí, no, n/s (No sabe).				
A.	Ambiente de trabajo	Sí	No	N/S
1.	¿Es adecuada la temperatura en su ambiente de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	¿La planta de trabajo dispone de iluminación suficiente para realizar sus labores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	¿Existen ruidos que le provocan dificultad para concentrarse en la realización de su trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	¿Utiliza herramientas que produzcan vibraciones (martillo, taladro, engrapadora, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	¿Considera que la ventilación de su puesto de trabajo es adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Postura	Sí	No	N/S
6.	¿Realiza su trabajo en una postura de pie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Carga física	Sí	No	N/S
7.	¿Manipula cargas pesadas difíciles de movilizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	¿Ha recibido inducción acerca de la posición correcta para movilizar las cargas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Continuación de la tabla IV.

D.	Carga mental	Sí	No	N/S
9.	¿Su ritmo habitual de trabajo es adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.	Herramientas	Sí	No	N/S
10.	¿Las herramientas (cuchillo) que usted utiliza para realizar su trabajo le provocan incomodidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F.	Zona corporal			
11.	Marque con una equis (X) el cuadro de la zona (s) corporal (es) donde usted sienta alguna molestia a consecuencia del puesto de trabajo que desempeña.			
	<p>Cuello, hombros y/o espalda dorsal</p> 	<p>Espalda lumbar</p> 	<p>Codos</p> 	<p>Manos y/o muñecas</p> 
	<p>Piernas</p> 	<p>Rodillas</p> 	<p>Pies</p> 	

Continuación de la tabla IV.

Marque con una equis (X) durante cuánto tiempo trabaja realizando las siguientes posturas.					
G. Ergonomía					
	Parte del cuerpo	Figura	Descripción	Frecuencia	
12.	Cuello/ cabeza		Inclinar el cuello/ cabeza hacia delante.	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas
13.	Cuello/ cabeza		Girar cuello/ cabeza.	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas
14.	Cuello, hombros, codos, muñecas y/o mano.		Repetir movimientos con cuello, hombros, codos muñecas y/o mano.	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas

Continuación de la tabla IV.

15.	Espalda/ tronco		Girar la espalda/ tronco.	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas
16.	Muñecas		Una o ambas muñecas giradas (giro de antebrazo).	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas
17.	Manos		Sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos.	<input type="checkbox"/>	Nunca
				<input type="checkbox"/>	Menos de 30 minutos
				<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas
				<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas
				<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas

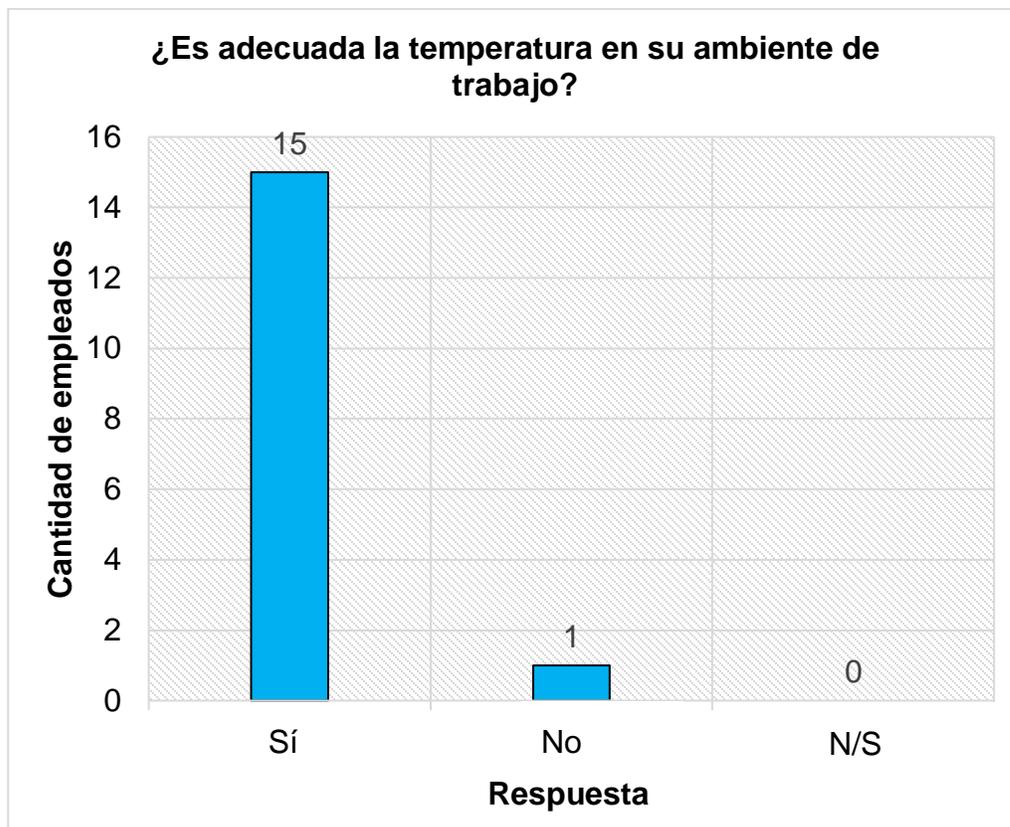
Fuente: elaboración propia.

2.5.1.4.1. Análisis de factores de riesgo

Por medio de la encuesta realizada a la muestra de dieciséis trabajadores de la línea de pelado de plátano verde, la cual era de opción múltiple donde se marcaba con una equis (X) la respuesta elegida, permitió que se obtuvieran los resultados siguientes.

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación de una forma gráfica de la figura 10 a la figura 26 que permiten identificar los factores de riesgo ergonómico a los cuales están expuestos los trabajadores de la línea de pelado de plátano verde.

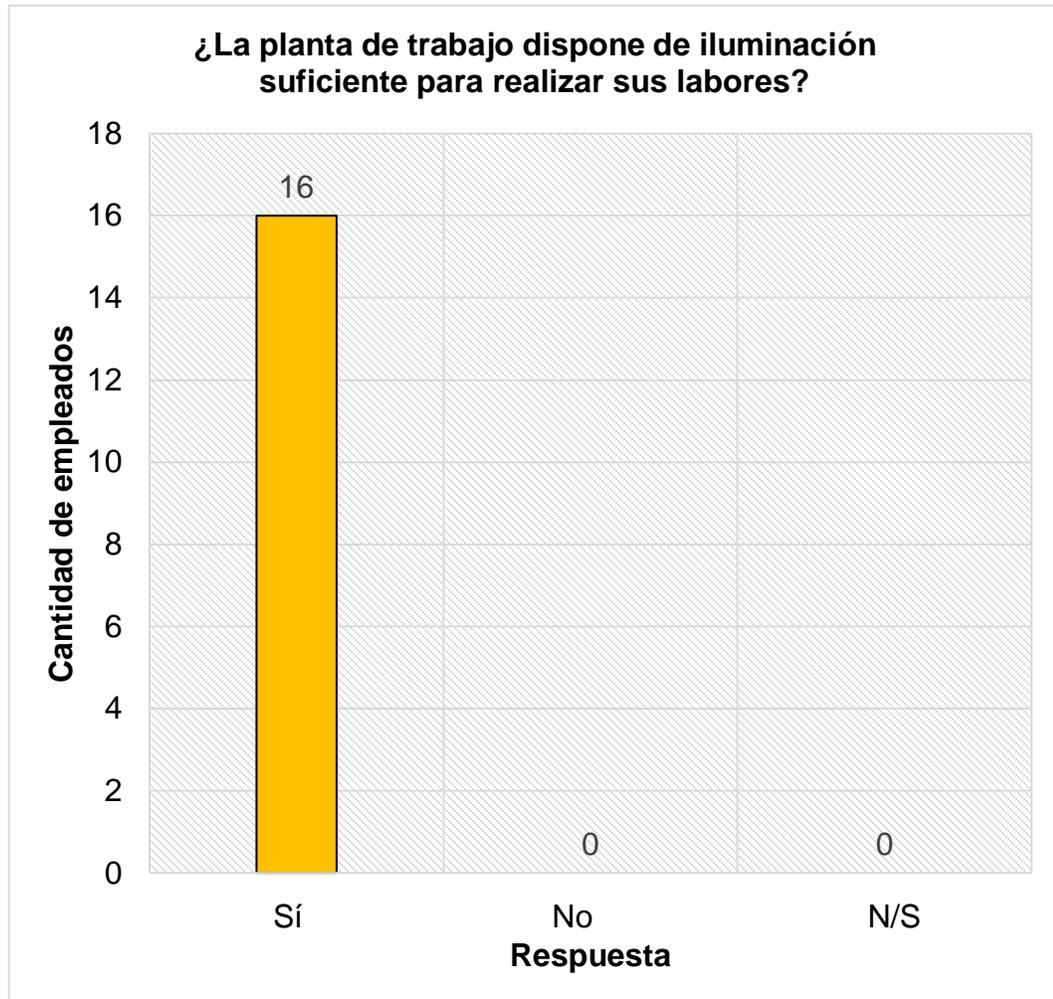
Figura 10. **Ambiente de trabajo, pregunta 1**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se observa que 15 trabajadores opinan que la temperatura en su ambiente de trabajo es adecuada y solo 1 trabajador opina que no lo es; es decir, la temperatura es adecuada para que los trabajadores realicen sus actividades y no interfiere en su desempeño laboral.

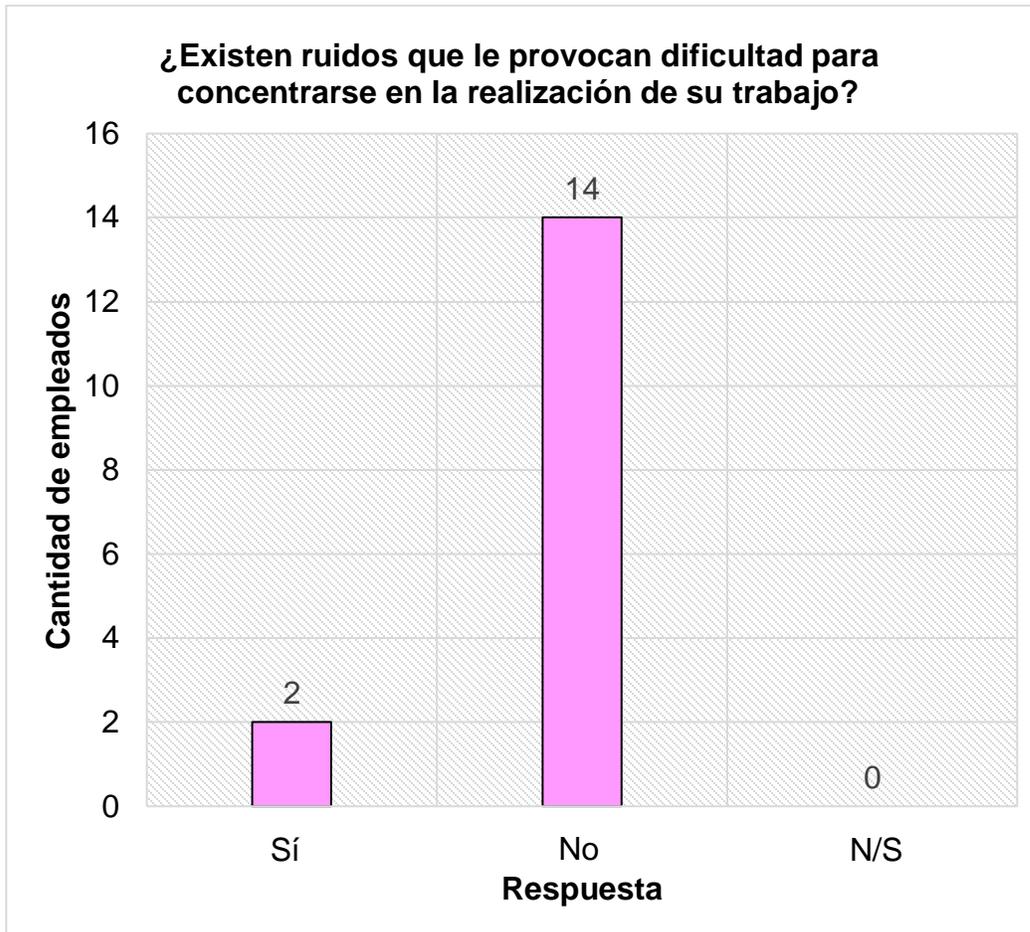
Figura 11. Ambiente de trabajo, pregunta 2



Fuente: elaboración propia.

La figura 11 muestra que los 16 trabajadores encuestados coinciden en que la planta de trabajo sí dispone de la iluminación suficiente que les permite realizar sus actividades de trabajo, debido a que no hay oscuridad o destellos de luz que impidan la ejecución correcta de sus tareas y provoquen daños a su salud visual.

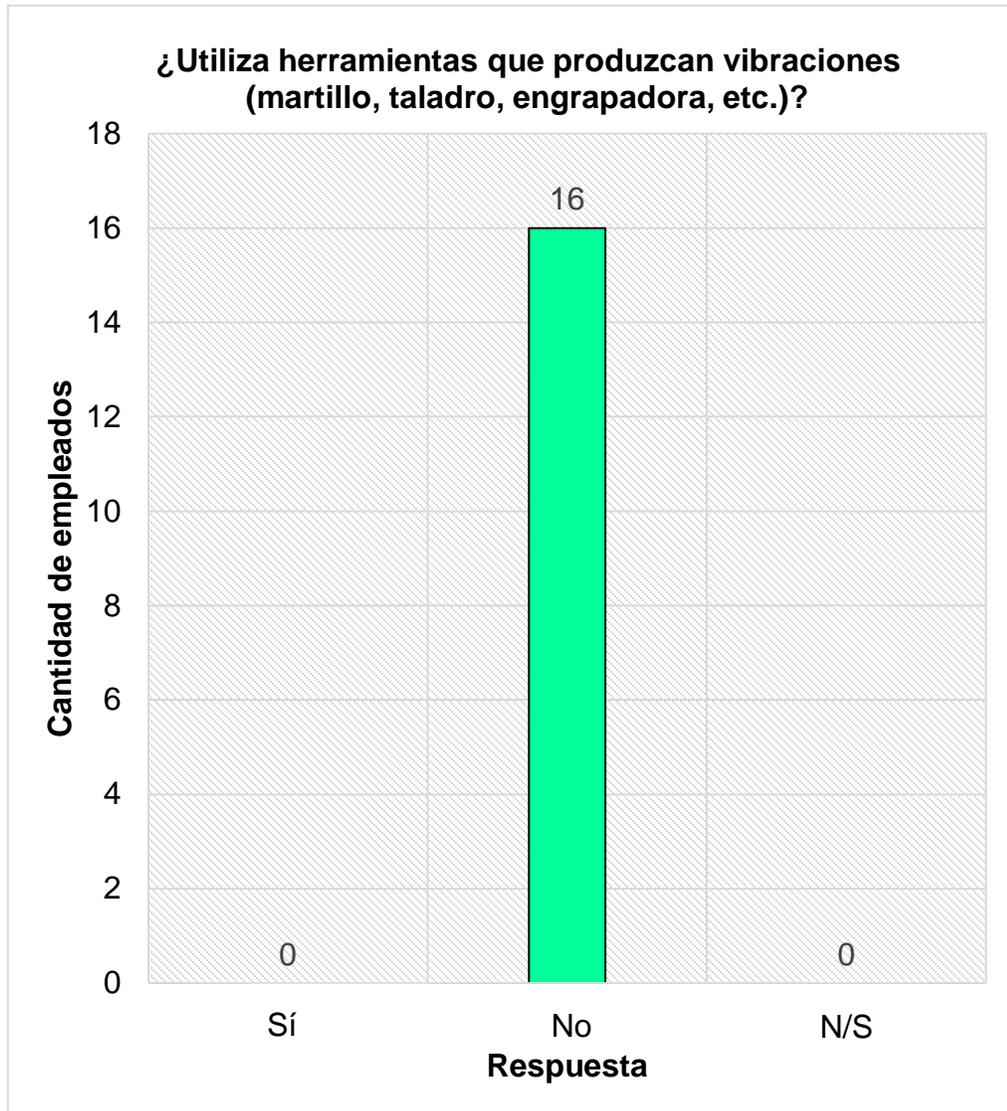
Figura 12. Ambiente de trabajo, pregunta 3



Fuente: elaboración propia.

En la figura 12 se observa que 14 de los encuestados opinan que no existen ruidos que les provocan dificultad para concentrarse en la realización de su trabajo, lo cual es bueno debido a que no corren riesgo de padecer dolores de cabeza, insomnio, estrés, traumas acústicos, etc.; sin embargo, 2 trabajadores manifiestan que sí existen ruidos que impiden que se concentren, por lo que es importante tomar en cuenta su respuesta para prevenir las consecuencias que estos puedan traer.

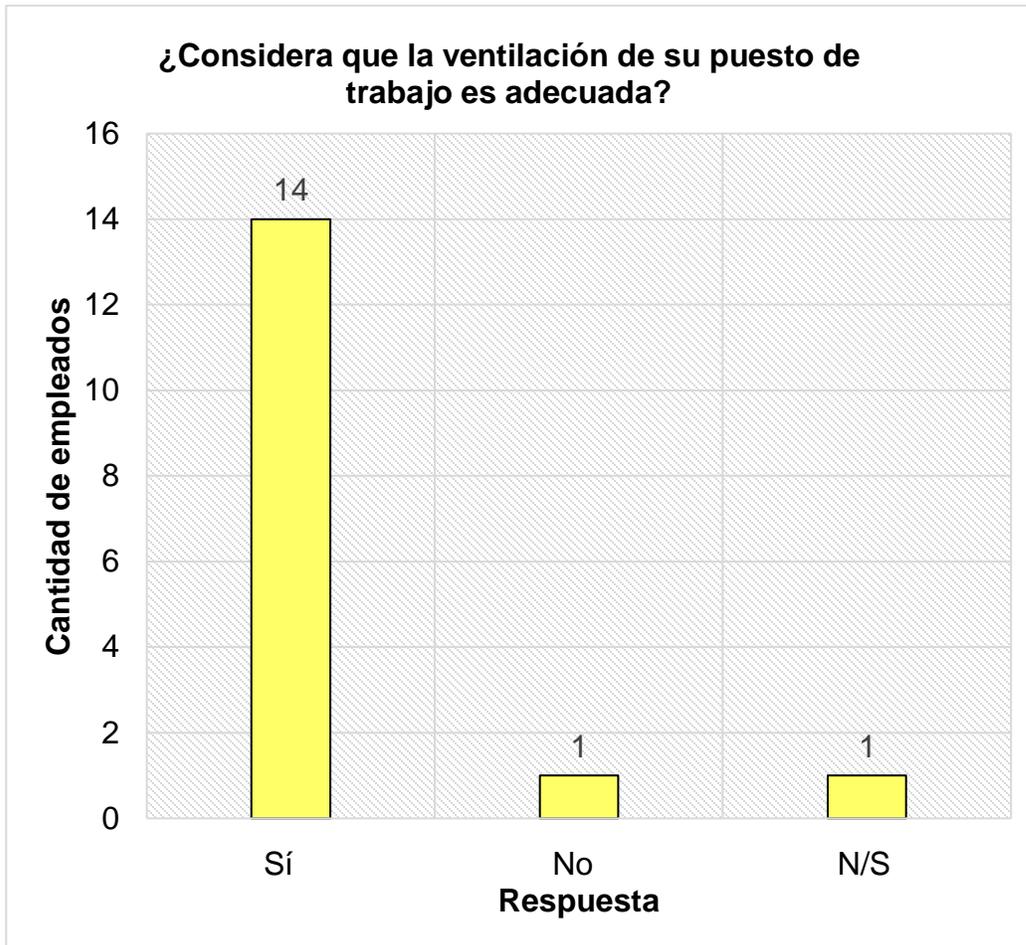
Figura 13. **Ambiente de trabajo, pregunta 4**



Fuente: elaboración propia.

La figura 13 es una gráfica en la cual se observa que los 16 trabajadores encuestados opinan que no utilizan herramientas que producen vibraciones; esto es debido a que la única herramienta utilizada en el proceso de pelado de plátano verde es el cuchillo y este no produce tales vibraciones.

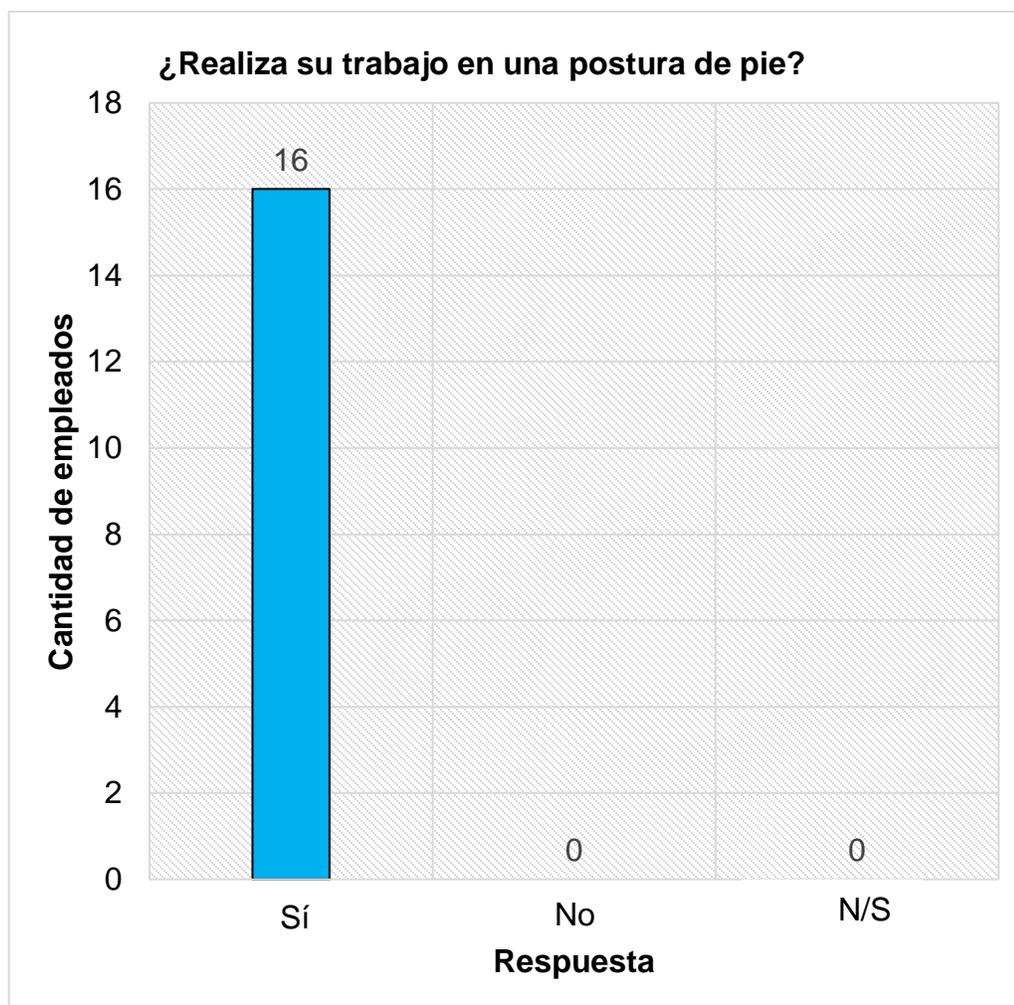
Figura 14. Ambiente de trabajo, pregunta 5



Fuente: elaboración propia.

La figura 14 muestra los resultados obtenidos para identificar los riesgos asociados a la ventilación, 14 trabajadores consideran que la ventilación de su puesto de trabajo es adecuada, este es un resultado bueno debido a que los trabajadores no están propensos a enfermedades respiratorias originadas por su trabajo; 1 trabajador opina que la ventilación es inadecuada y otro trabajador no sabe si la ventilación de su puesto de trabajo es adecuada.

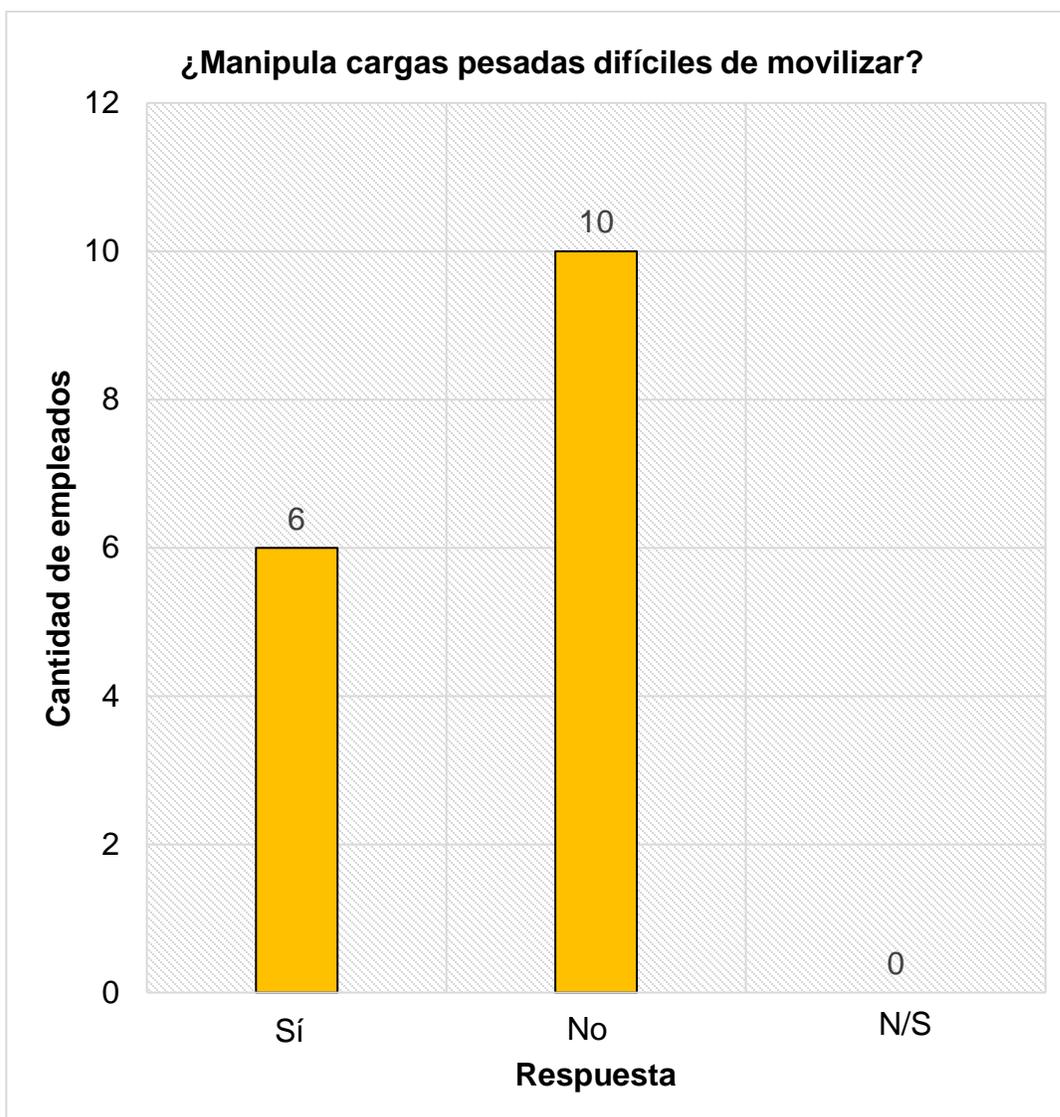
Figura 15. **Postura, pregunta 6**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 15 se observa que los 16 trabajadores encuestados realizan su trabajo en una postura de pie, debido a que este no se puede ejecutar de otra forma; es alarmante que todos los trabajadores permanezcan en una postura de pie casi un 90 % de la jornada de trabajo, ya que esto indica que deben realizarse mejoras para que a largo plazo esta postura forzada no les traiga consecuencias negativas a los trabajadores y a la empresa.

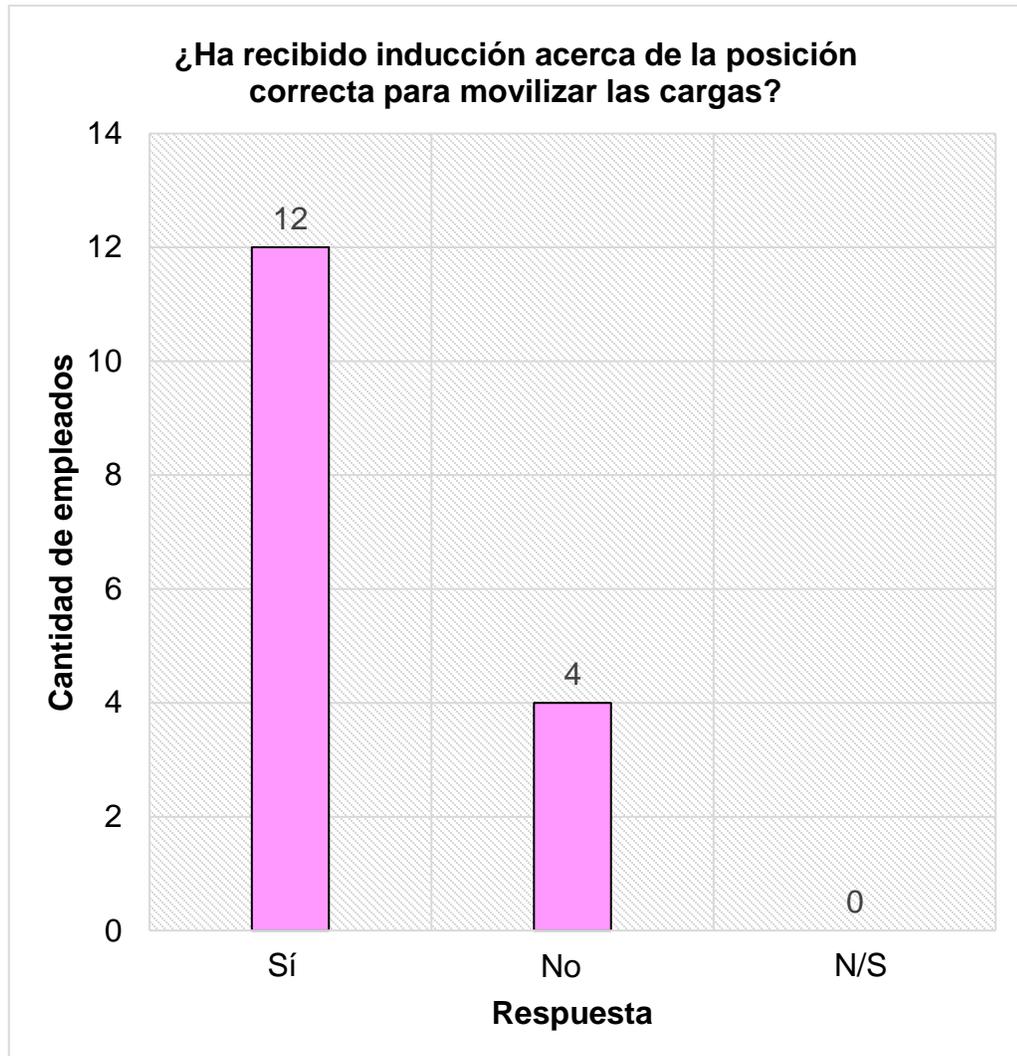
Figura 16. **Carga física, pregunta 7**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 16 se puede observar que 6 trabajadores manipulan cargas pesadas difíciles de movilizar y 10 aseguran que no lo hacen; por medio de la gráfica se puede identificar que existe riesgo por manipulación de cargas pesadas que pueden ocasionar lesiones en la columna de los trabajadores.

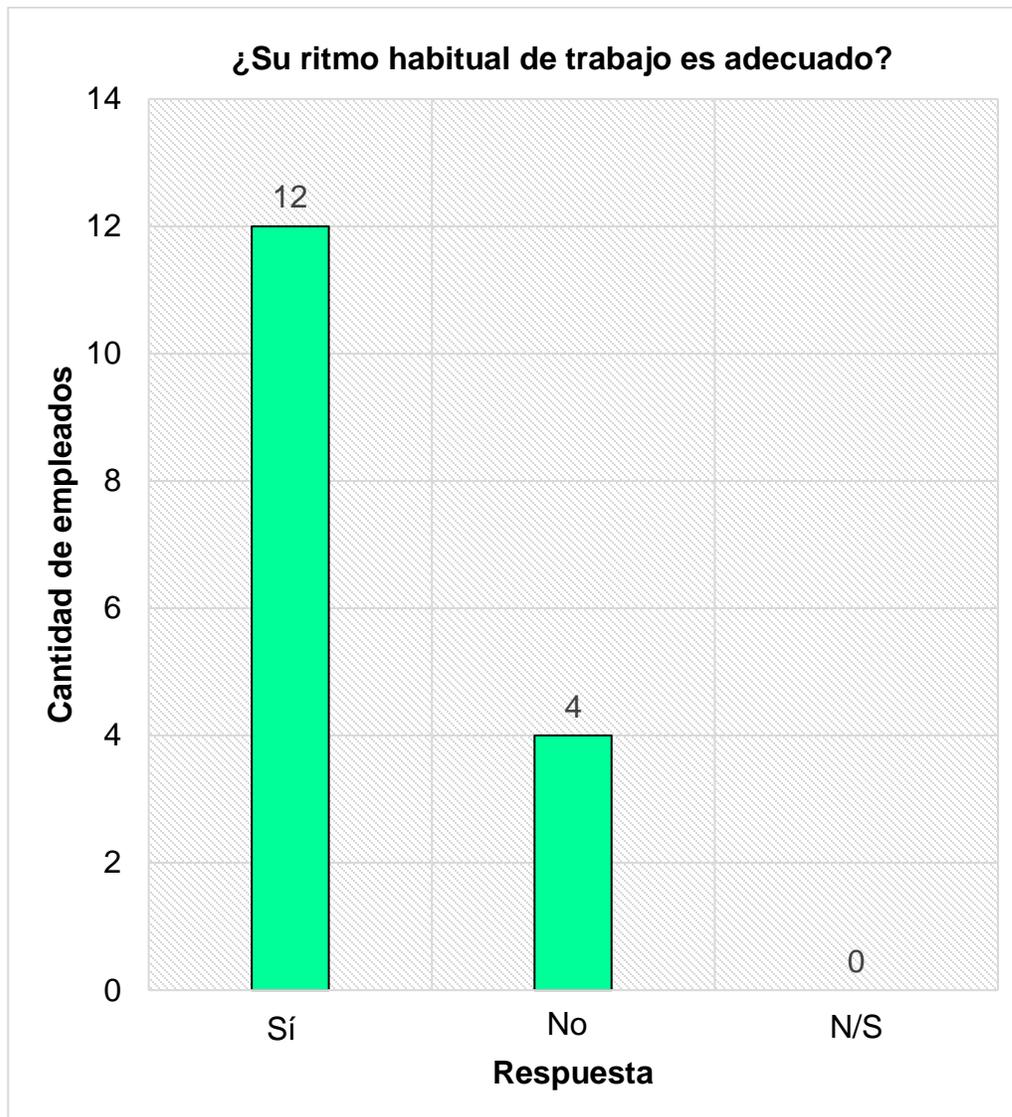
Figura 17. **Carga física, pregunta 8**



Fuente: elaboración propia.

La figura 17 permite observar que 12 trabajadores aseguran que han recibido inducción para movilizar cargas de forma correcta y 4 trabajadores manifiestan que no han recibido inducción; esto indica que no todos los trabajadores han sido capacitados para movilizar correctamente las cargas lo cual produce lesiones por desconocimiento de la técnica correcta para realizarlo.

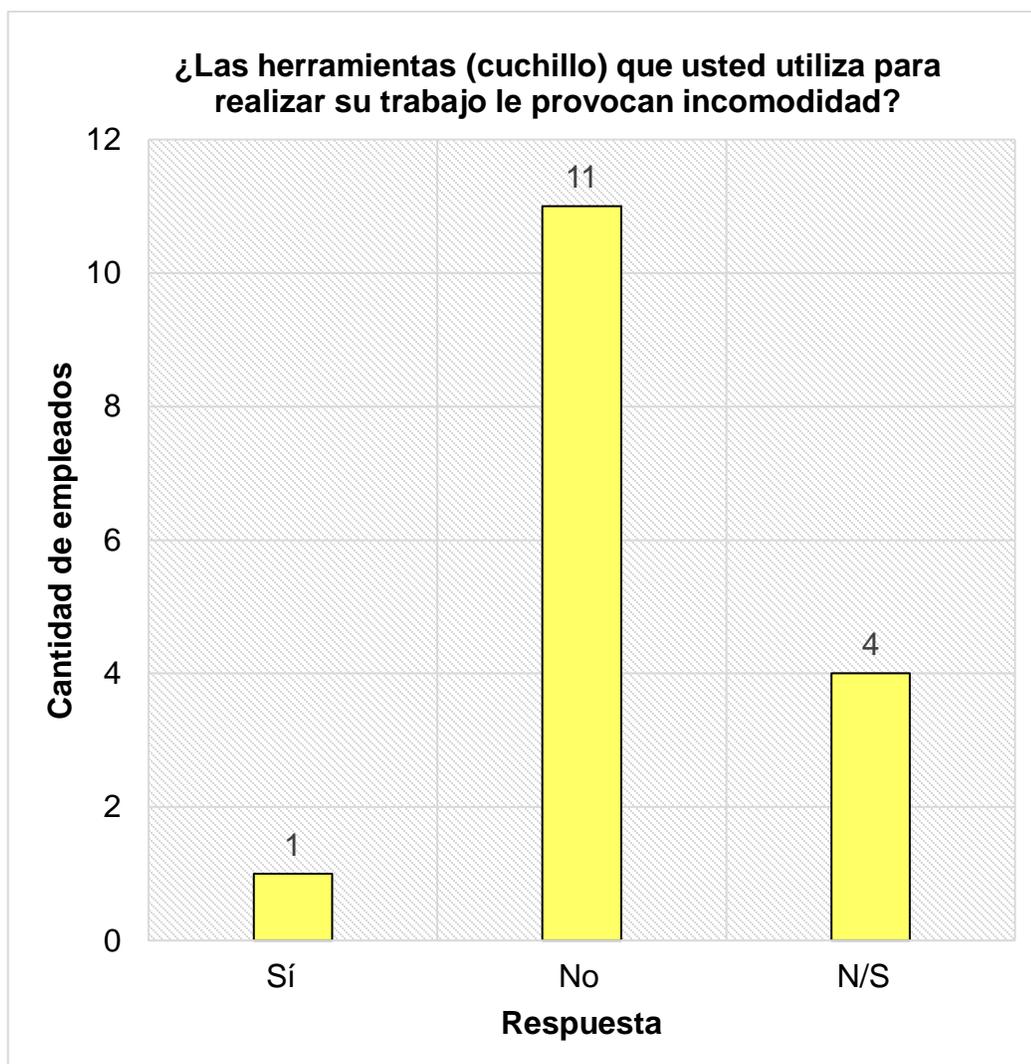
Figura 18. Carga mental, pregunta 9



Fuente: elaboración propia.

La gráfica que se muestra en la figura 18 muestra que 12 trabajadores opinan que su ritmo habitual de trabajo es adecuado y 4 trabajadores piensan que no es adecuado; este resultado permite identificar que no todos los trabajadores están cómodos con la carga de trabajo que diariamente poseen.

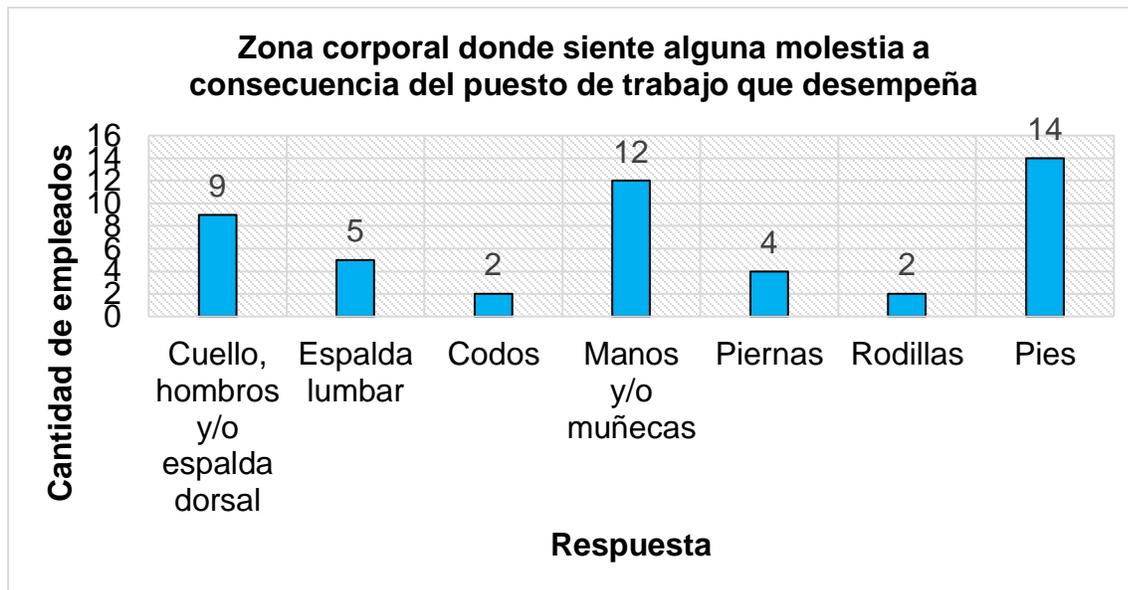
Figura 19. **Herramientas, pregunta 10**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 19 se observa que 11 trabajadores consideran que el cuchillo que utilizan para realizar su trabajo es cómodo; 4 trabajadores manifestaron que no saben y únicamente 1 trabajador expresa que el cuchillo le provoca incomodidad; es decir, la herramienta de trabajo es adecuada para realizar el pelado de plátano verde.

Figura 20. **Zona corporal, pregunta 11**

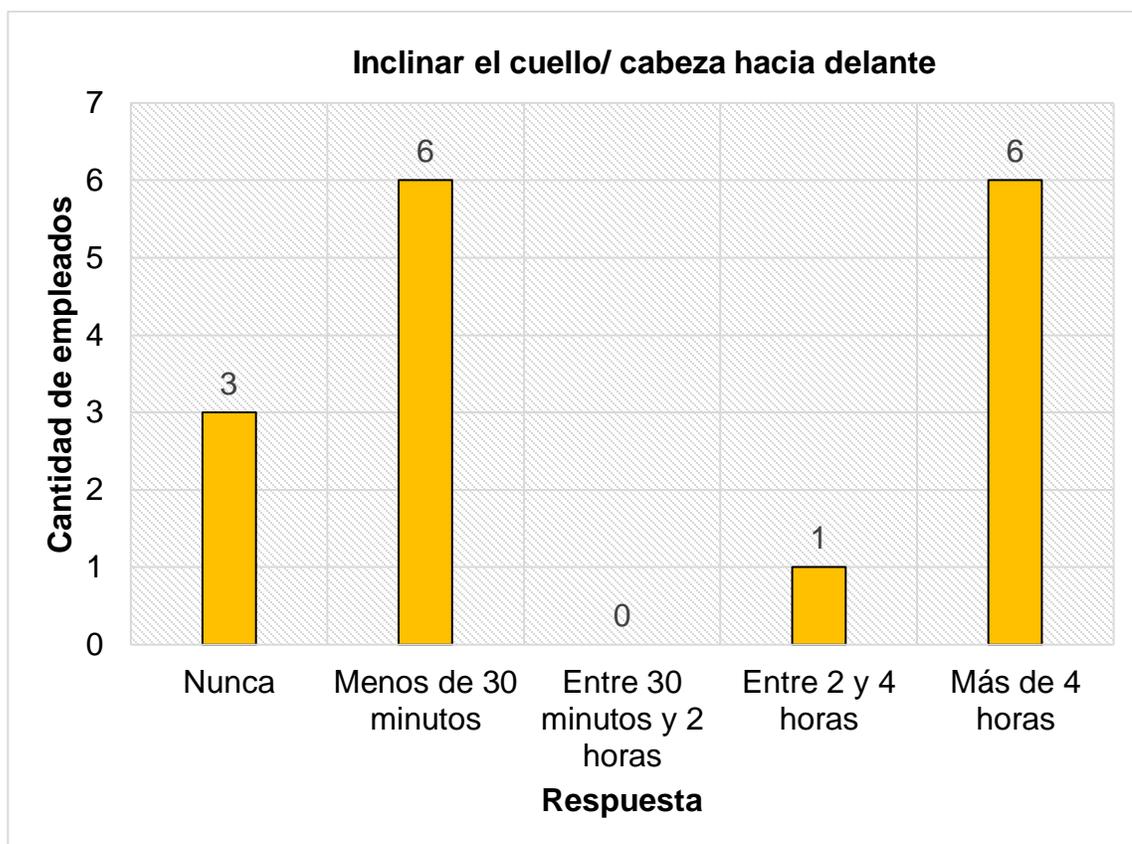


Fuente: elaboración propia.

La figura 20 permite observar las zonas corporales donde los empleados sienten molestia como consecuencia del puesto de trabajo que desempeñan; en esta pregunta los encuestados eran libres de marcar más de una respuesta y los resultados fueron los siguientes: 14 trabajadores sienten molestia en los pies; 12 tienen molestia en las manos y/o muñecas; 9 trabajadores manifiestan que tienen molestia en el cuello, hombros y/o espalda dorsal; 5 tienen molestia en la espalda lumbar; 4 trabajadores presentan molestia en las piernas; 2 tienen molestia en los codos y 2 trabajadores en las rodillas.

Los resultados de esta pregunta son alarmantes debido a que todos los trabajadores encuestados presentan al menos una molestia en el cuerpo como consecuencia del trabajo que desempeñan y que pueden convertirse en enfermedades laborales.

Figura 21. **Ergonomía, pregunta 12**

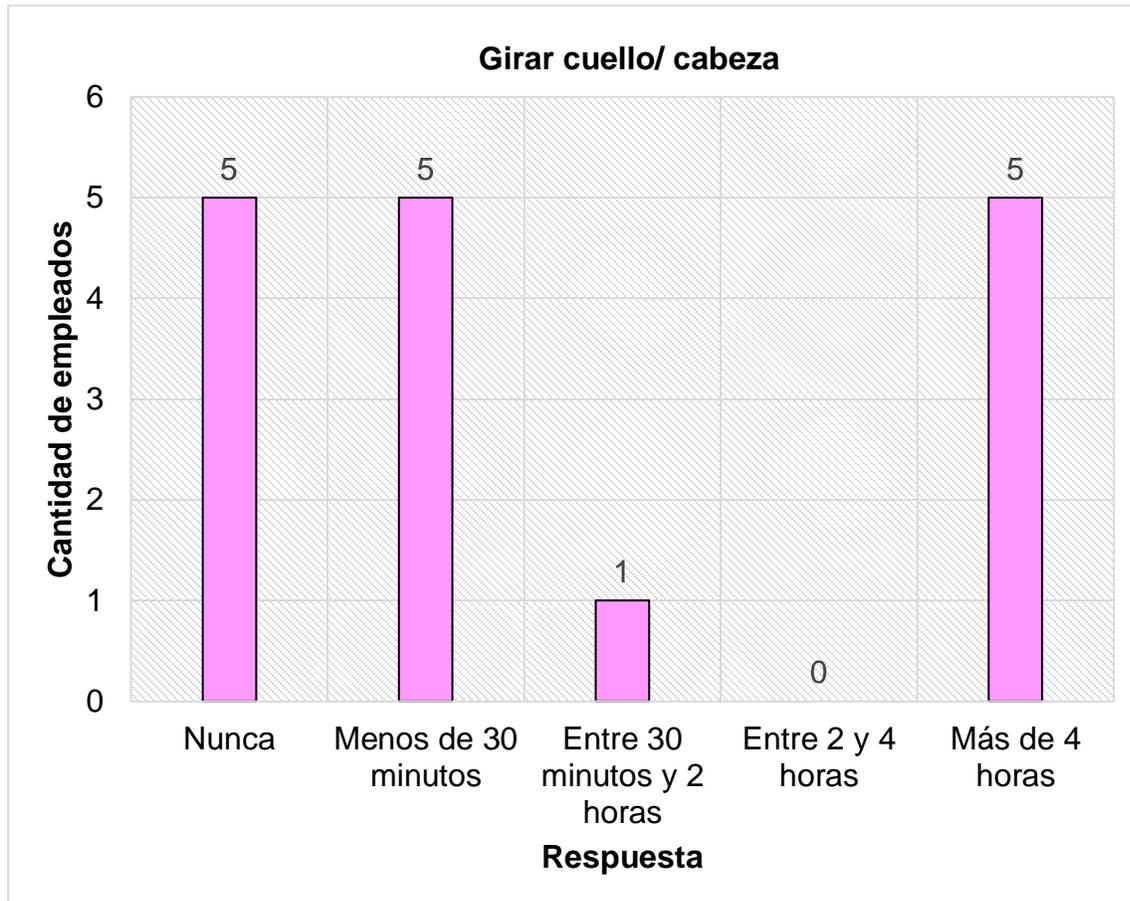


Fuente: elaboración propia.

La figura 21 muestra el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados mantienen una postura en la que inclinan el cuello/ cabeza hacia delante; 3 trabajadores manifiestan que nunca realizan esa postura; 6 indican que la realizan menos de 30 minutos; 1 trabajador entre 2 y 4 horas y 6 aseguran que realizan esta posición más de 4 horas en el día.

Con base en los resultados obtenidos es importante realizar mejoras a la ergonomía debido a que los empleados están expuestos a lesiones musculares ocasionadas por la adopción de una mala posición al trabajar.

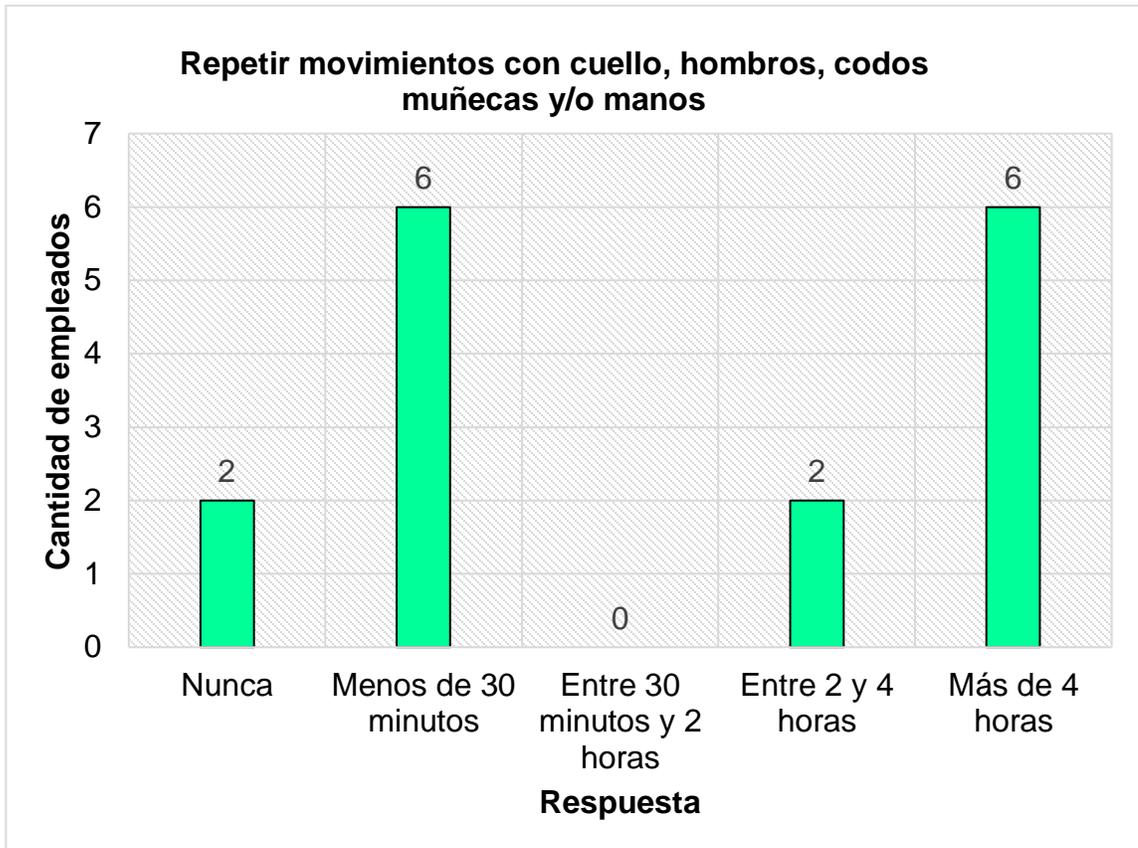
Figura 22. Ergonomía, pregunta 13



Fuente: elaboración propia.

En la figura 22 se observa el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados mantienen una postura en la que giran el cuello o la cabeza; 5 trabajadores expresan que nunca realizan esta postura; 5 de ellos manifiestan que la realizan menos de 30 minutos; 1 trabajador la realiza entre 30 minutos y 2 horas y 5 trabajadores consideran que realizan dicha posición más de 4 horas. Por medio de esta pregunta se ha identificado que existe riesgo ergonómico ocasionado por la adopción de una mala postura y que puede provocar lesiones si continua.

Figura 23. Ergonomía, pregunta 14

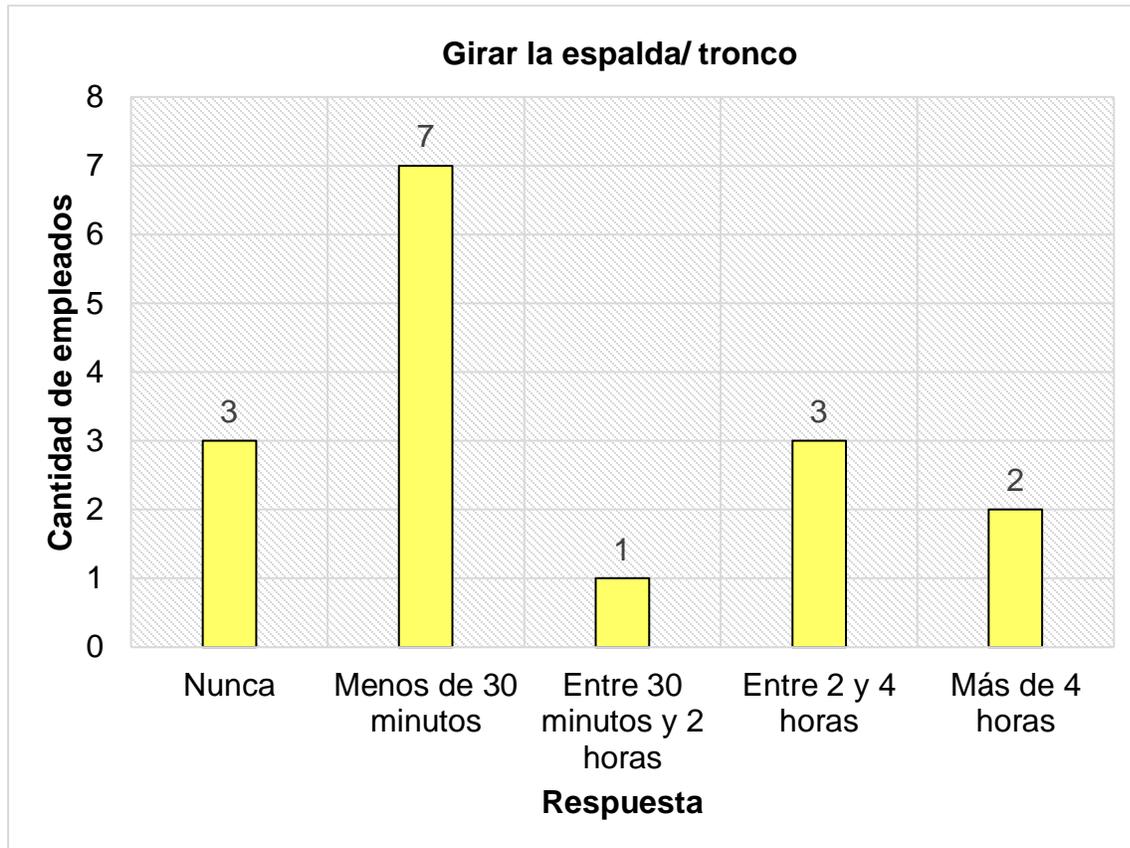


Fuente: elaboración propia.

La figura 23 muestra el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados repiten movimientos con el cuello, hombros, codos, muñecas y/o manos; 2 trabajadores opinan que nunca realizan movimientos repetitivos; 6 los realizan menos de 30 minutos; 2 trabajadores entre 2 y 4 horas y 6 trabajadores realizan repetición de movimientos más de 4 horas.

Con la ayuda de los resultados obtenidos con esta pregunta se identifica que existe riesgo de que derivado de los movimientos repetitivos los empleados padezcan enfermedades músculo esqueléticas.

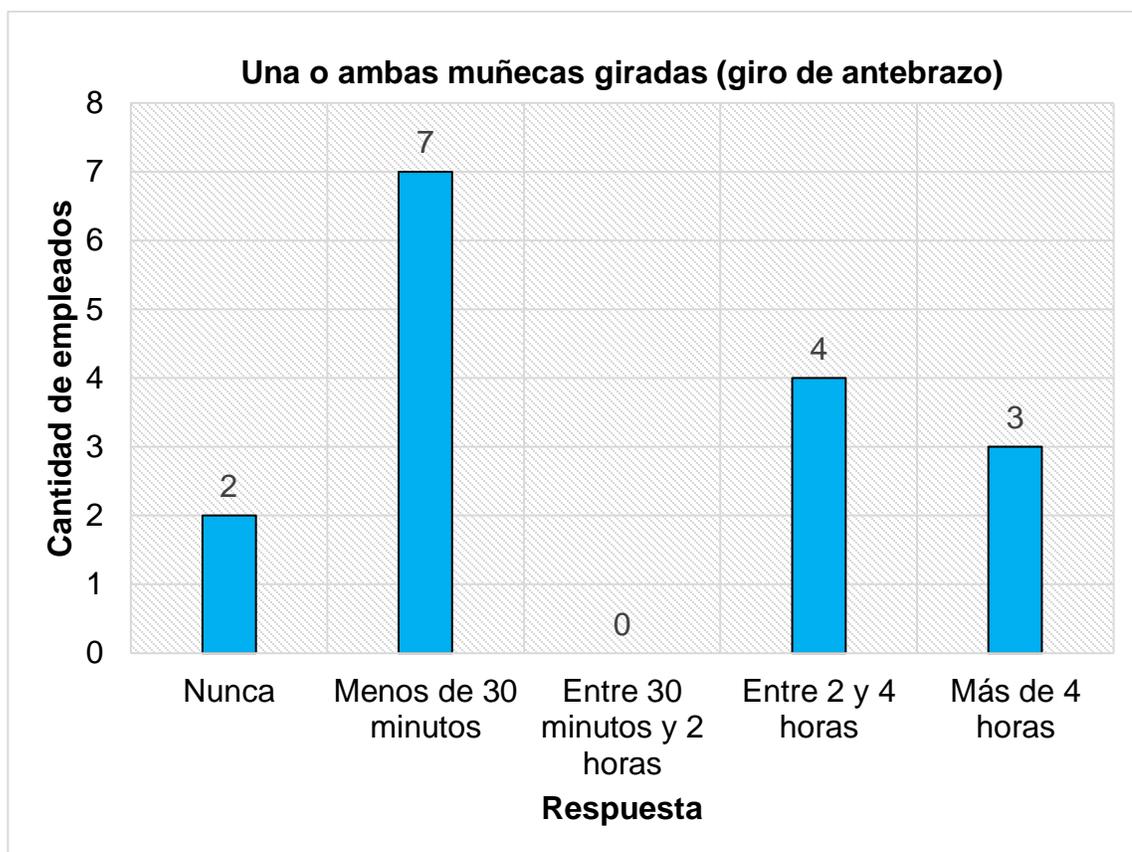
Figura 24. Ergonomía, pregunta 15



Fuente: elaboración propia.

La figura 24 muestra el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados mantienen una postura en la que giran la espalda/ tronco; 3 trabajadores consideran que nunca realizan dicha postura; 7 la realizan menos de 30 minutos; 1 trabajador entre 30 minutos y 2 horas; 3 trabajadores entre 2 y 4 horas y 2 opinan que la realizan más de 4 horas. A pesar de que la mayoría de los trabajadores no realizan demasiado tiempo la posición de girar la espalda/ tronco es importante considerar a ese pequeño grupo que sí la realiza, ya que si los trabajadores continúan realizando esta postura inadecuada pueden sufrir lesiones en la columna.

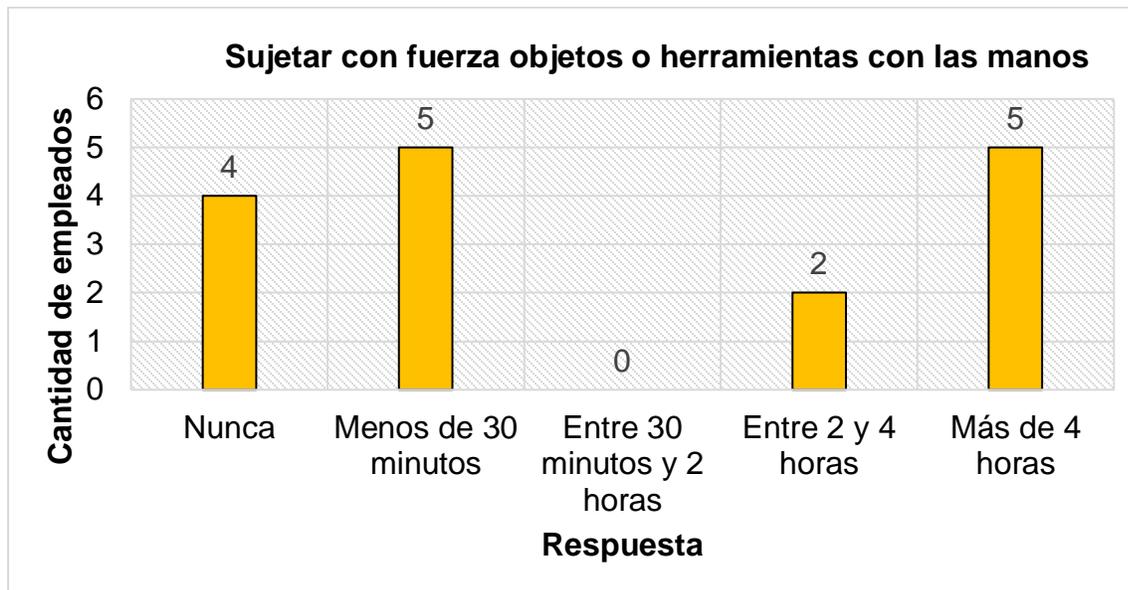
Figura 25. Ergonomía, pregunta 16



Fuente: elaboración propia.

La figura 25 muestra el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados mantienen una postura en la que una o ambas muñecas están giradas; 2 trabajadores nunca realizan dicha postura; 7 la realizan menos de 30 minutos; 4 trabajadores entre 2 y 4 horas y 3 trabajadores la realizan más de 4 horas. El giro de muñecas es parte fundamental del trabajo y como se observa en los resultados, los trabajadores se encuentran expuestos a esta posición en su trabajo debido a que es importante para retirar la cáscara del plátano, pero puede traer consecuencias graves a la salud de los trabajadores y a su rendimiento laboral.

Figura 26. Ergonomía, pregunta 17



Fuente: elaboración propia.

En la figura 26 se observa el tiempo durante la jornada de trabajo que los empleados sujetan con fuerza objetos o herramientas con las manos; 4 trabajadores nunca lo realizan; 5 lo hacen menos de 30 minutos; 2 trabajadores entre 2 y 4 horas y 5 trabajadores consideran que lo hacen más de 4 horas.

El sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos para el caso de los peladores de plátano verde es algo que diariamente realizan ya que utilizan el cuchillo para facilitar su trabajo.

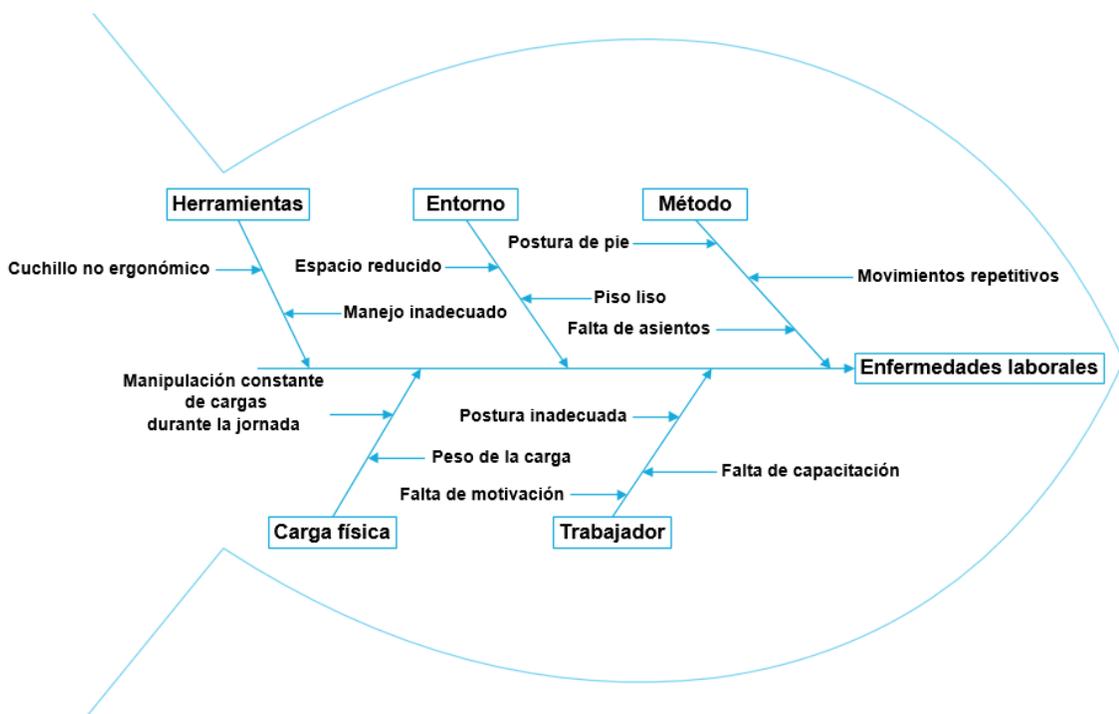
2.6. Diagrama de causa y efecto

Fue desarrollado por el químico japonés Kaoru Ishikawa en el año de 1943, el diagrama también es conocido como diagrama de Ishikawa o de espina de

pescado; es una gráfica por medio de la cual se representan las causas que dan explicación a un problema en específico; su representación gráfica es parecida al esqueleto de un pez.

Por medio de observación directa en la línea de pelado de plátano verde se ha logrado reconocer los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y el problema que estos originan, por ello se realiza un diagrama de causa y efecto que se muestra a continuación, en el cual se plasma lo observado.

Figura 27. **Diagrama causa y efecto de actividades en el puesto de trabajo**



Fuente: elaboración propia, empleando programa de Microsoft Visio 2013.

2.7. Análisis FODA de la empresa

El análisis FODA es una herramienta diseñada para analizar tanto de forma interna como externa a una empresa o persona; sus siglas significan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. El análisis interno está formado por las fortalezas y debilidades, ya que de ellas la empresa es responsable; el análisis externo está formado por las oportunidades y amenazas de las cuales la empresa tiene poco control.

2.7.1. Fortalezas

La empresa agroindustrial dedicada a la producción de plátano verde pelado posee las siguientes fortalezas que la hacen competitiva y le permiten alcanzar sus objetivos:

- F1. Personal responsable
- F2. Producto de calidad
- F3. La empresa es líder en el mercado guatemalteco
- F4. Buen clima organizacional
- F5. Comunicación eficiente entre empleados y jefes
- F6. Personal con conocimiento acerca de la técnica de pelado de plátano

2.7.2. Oportunidades

En la empresa se reconocen las siguientes oportunidades:

- O1. Crecimiento en la demanda de plátano verde pelado
- O2. Competencia limitada
- O3. Nuevas tecnologías

- O4. Baja calidad de los productos de la competencia

2.7.3. Debilidades

La empresa no solo tiene factores a su favor, también existen factores perjudiciales que limitan la consecución de objetivos y son los siguientes:

- D1. La empresa tiene poco tiempo de haberse creado
- D2. Poca capacitación del personal
- D3. Producción totalmente manual
- D4. Condiciones de trabajo inadecuadas
- D5. Mala ergonomía
- D6. Poco uso de tecnologías

2.7.4. Amenazas

La supervivencia de la empresa se ve afectada por factores externos, tales como:

- A1. Nuevos competidores en el área de pelado de plátano verde
- A2. La escasez de plátano verde
- A3. Emisión de regulaciones en las leyes que afecten a la empresa
- A4. Precio fluctuante de la materia prima
- A5. La competencia ofrece precios más bajos

Tabla V. **Análisis FODA Remmosa**

	Fortalezas	Debilidades
I N T E R N A S	<p>F1. Personal responsable.</p> <p>F2. Producto de calidad.</p> <p>F3. La empresa es líder en el mercado guatemalteco.</p> <p>F4. Buen clima organizacional.</p> <p>F5. Comunicación eficiente entre empleados y jefes.</p> <p>F6. Personal con conocimiento acerca de la técnica de pelado de plátano.</p>	<p>D1. La empresa tiene poco tiempo de haberse creado.</p> <p>D2. Poca capacitación del personal.</p> <p>D3. Producción totalmente manual.</p> <p>D4. Condiciones de trabajo inadecuadas.</p> <p>D5. Mala ergonomía.</p> <p>D6. Poco uso de tecnologías.</p>
	Oportunidades	Amenazas
E X T E R N A S	<p>O1. Crecimiento en la demanda de plátano verde pelado.</p> <p>O2. Competencia limitada.</p> <p>O3. Nuevas tecnologías.</p> <p>O4. Baja calidad de los productos de la competencia.</p>	<p>A1. Nuevos competidores en el área de pelado de plátano verde.</p> <p>A2. La escasez de plátano verde.</p> <p>A3. Emisión de regulaciones en las leyes que afecten a la empresa.</p> <p>A4. Precio fluctuante de la materia prima.</p> <p>A5. La competencia ofrece precios más bajos.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.7.5. Estrategias

La empresa necesita de acciones que le ayudarán en el cumplimiento de sus objetivos; a continuación, se muestran las estrategias que se originaron a partir del análisis FODA.

Tabla VI. **Matriz FODA**

E x t e r n a s	Internas		
		F	D
	O	Estrategias FO (Maxi- Maxi)	Estrategias DO (Mini- Maxi)
A	Estrategias FA (Maxi- Mini)	Estrategias DA (Mini- Mini)	

Fuente: elaboración propia.

- Estrategias: fortalezas y oportunidades (FO)

Tabla VII. **Matriz de interacciones FO**

Oportunidades	Fortalezas						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
	O1	0	+	+	0	0	+
	O2	0	0	+	0	0	0
	O3	0	+	0	0	0	0
O4	0	+	+	0	0	+	

+ : relación
 0 : relación muy débil

Fuente: elaboración propia.

- Establecer más controles de calidad en el proceso de pelado de plátano verde para cumplir con las especificaciones, expectativas y satisfacer las necesidades de los clientes (O1, F2).
 - Aumentar la capacidad de producción de plátano verde pelado (O1, F3).
 - Mejorar la técnica de pelado de plátano verde para disminuir el tiempo en el que se realiza dicho proceso (O1, F6).
 - Incursionar en el mercado internacional (O2, F3).
 - Usar tecnologías que faciliten el pelado de plátano verde y mejoren su calidad (O3, F2).
 - Observar a la competencia para mejorar los aspectos en los que esta falla (O4, F2).
 - Implementar nuevos métodos de trabajo que estimulen la calidad y excelencia del producto para seguir ocupando el liderazgo en el mercado (O4, F3).
 - Documentar el procedimiento de pelado de plátano verde que facilite la capacitación de los nuevos trabajadores de la empresa y ayude a mantener la calidad del producto (O4, F6).
- Estrategias: debilidades, oportunidades (DO)

Tabla VIII. **Matriz de interacciones DO**

Oportunidades	Debilidades						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
	O1	0	+	+	0	0	+
	O2	0	0	0	0	0	0
	O3	0	0	+	0	+	+
O4	+	0	0	0	0	0	

+ : relación
0 : relación muy débil

Fuente: elaboración propia.

- Crear un plan de capacitación para los trabajadores (O1, D2).
- Implementar mecanismos que disminuyan los procedimientos manuales realizados en el pelado de plátano y mejoren el cumplimiento con la demanda de la empresa (O1, D3).
- Usar tecnologías que permitan agilizar el transporte y pelado de plátano verde (O1, D6).
- Comprar máquinas para el pelado de plátano verde (O3, D3).

- Implementar ayudas ergonómicas en los puestos de trabajo para mejorar el desempeño de los trabajadores (O3, D5).
 - Observar en empresas dedicadas al pelado de plátano verde las tecnologías que utilizan en su producción (O3, D6).
 - Cumplir con la calidad en el plátano pelado para crear fidelidad y confianza en los clientes (O4, D1).
- Estrategias: fortalezas, amenazas (FA)

Tabla IX. **Matriz de interacciones FA**

	Fortalezas						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
A m e n a z a s	A1	0	+	+	+	0	0
	A2	0	+	+	0	0	0
	A3	0	0	0	0	+	0
	A4	0	+	+	0	0	0
	A5	0	+	+	0	0	0
	+ : relación 0 : relación muy débil						

Fuente: elaboración propia.

- Evaluar el proceso actual de pelado de plátano para encontrar puntos de mejora y ofrecer un producto que se diferencie de la competencia por su calidad (A1, F2).
- Establecer mejores precios que la competencia (A1, F3).
- Realizar actividades con los colaboradores que fortalezcan la lealtad de estos hacia la empresa (A1, F4).
- Establecer acuerdos del precio del plátano verde pelado con los clientes que garanticen la calidad del producto (A2, F2).
- Mantener una buena relación con los proveedores de plátano (A2, F3).
- Organizar reuniones periódicas con los jefes para encontrar soluciones a las regulaciones que afecten a la empresa (A3, F5).
- Negociar la calidad y el precio de la materia prima con los proveedores (A4, F2).
- Hacer un convenio con los proveedores de materia prima para que realicen un descuento por volumen, debido a la gran cantidad de compra de plátano verde por parte la empresa (A4, F3).
- Ofrecer precios competitivos sin afectar la calidad del plátano verde pelado (A5, F2).

- Crear un programa de atención al cliente que permita obtener una retroalimentación de la percepción que este tiene del producto y solucionar los inconvenientes con el mismo, para que el cliente se sienta satisfecho con el servicio recibido por parte de la empresa y por lo tanto crear una preferencia de compra hacia esta (A5, F3).
- Estrategias: debilidades, amenazas (DA)

Tabla X. **Matriz de interacciones DA**

	Debilidades						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
A m e n a z a s	A1	+	0	0	+	0	+
	A2	+	0	0	0	0	0
	A3	+	0	0	+	0	0
	A4	0	0	0	0	0	0
	A5	0	0	0	0	0	+
+ : relación 0 : relación muy débil							

Fuente: elaboración propia.

- Dar a conocer la empresa por medio de visitas a los clientes (A1, D1).

- Mejorar las condiciones de trabajo para obtener un mejor desempeño de los trabajadores, un producto con calidad y la lealtad de los colaboradores hacia la empresa (A1, D4).
- Fortalecer el proceso de producción de pelado de plátano, aprovechando el desarrollo tecnológico mundial (A1, D6).
- Comprar materia prima con diferentes proveedores y ser puntual con la fecha de pago a los mismos (A2, D1).
- Contratar los servicios de un asesor legal para la empresa (A3, D1).
- Promover la mejora de condiciones de trabajo de acuerdo a las leyes del país (A3, D4).
- Automatizar el pelado de plátano verde para disminuir la contratación de mano de obra y ofrecer un mejor precio a los clientes (A5, D6).

2.8. Medición de la productividad actual

La productividad es la administración correcta de los recursos utilizados en un proceso y es una medida para el cálculo de los bienes producidos durante un período de tiempo determinado para medir la eficiencia de la producción, es decir el rendimiento obtenido utilizando el mínimo de los recursos.

Actualmente, en la empresa agroindustrial hay 23 peladores de plátano verde, se producen en promedio 22 canastas diarias por trabajador, en un turno

de 7 horas y cada canasta contiene un promedio de 110 plátanos pelados que equivalen a 40 libras de plátano.

- Productividad actual

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumo}$$

$$Productividad = \frac{506 \text{ canastas}}{23 \text{ hombres} * 7 \text{ horas}}$$

$$Productividad = 3,14$$

La productividad en las condiciones en que se encuentran las estaciones de trabajo actualmente es de 3,14 canastas de plátano verde pelado por hora hombre, la cual puede incrementarse al implementar mejoras ergonómicas en las estaciones de trabajo.

3. PROPUESTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

3.1. Análisis ergonómico

La implementación de mejoras ergonómicas en esta empresa agroindustrial, como una propuesta es fundamental para el crecimiento y mejora de la productividad de la empresa, así como para el mejor desempeño del trabajo de sus empleados, ya que como se observó en los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los empleados, existen varias oportunidades de mejora ergonómica en los puestos de trabajo.

Se deben implementar lo más pronto posible las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde para que se inicien a observar los cambios en el ambiente, desempeño de los trabajadores y productividad de la empresa.

3.1.1. Carga mental

La carga mental es un factor que no afecta a los trabajadores de la línea de pelado de plátano verde ya que el ritmo de trabajo en dicha línea depende de las capacidades de cada trabajador y no se exige una cantidad de plátano pelado por persona, sino que cada uno trabaja a su ritmo y por ello no existe presión para el desempeño de su trabajo que les origine incomodidad o una carga mental extrema, ya que el trabajo se adapta a la capacidad de respuesta de cada trabajador.

3.1.2. Carga física

La carga física en la línea de pelado de plátano verde conforme al diagnóstico realizado y por medio de los resultados obtenidos a través de la encuesta a los trabajadores varía para cada uno de ellos, pero es un factor que está presente en la ejecución del trabajo de cada empleado de la línea de producción y que de no ser realizada de la forma correcta puede tener consecuencias negativas tanto para los empleados como para la empresa.

Cada pelador de plátano además de realizar el pelado de plátano verde mueve alrededor de 250 libras de plátano las cuales son jaladas de forma manual para el área de pesaje; también, hay que tomar en cuenta que dentro de los peladores se encuentran 16 hombres y 7 mujeres; además, se cuenta con 4 cargadores y descargadores de plátano quienes también se encuentran expuestos a cargas físicas.

Las posturas inadecuadas adoptadas por los trabajadores al momento de ejecutar su trabajo deben ser corregidas o modificadas por medio de capacitaciones en la cuales se les indique la mejor postura para realizar su trabajo sin que se produzcan efectos negativos para su salud.

3.2. Principios del diseño ergonómico de puestos de trabajo

El elemento humano es el componente más importante dentro de cada empresa y es por ello que su comodidad y seguridad deben ser de principal importancia para la misma, ya que de esto depende obtener el desempeño óptimo de los trabajadores que se refleja en una mejora de la productividad de la empresa.

El puesto de trabajo debe tener un diseño que permita que el trabajador tenga una relación cómoda con la tarea que realiza, evitando que se produzcan posturas inadecuadas que causen lesiones, enfermedades laborales o que afecten el desempeño del trabajador. Con el desarrollo adecuado de las tareas la productividad de la empresa mejorará, debido a que los trabajadores adoptarán posturas correctas para desempeñar sus actividades.

Para que haya una mejor interacción entre el factor humano y los elementos de su entorno entre los cuales se encuentran los muebles, herramientas, iluminación, etc., se deben implementar medidas que ayuden a su buena relación para que la estación de trabajo sea segura y agradable y que los trabajadores no se sobre esfuercen al realizar sus tareas.

En el diseño de puestos de trabajo es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Conocer la actividad

Al momento de diseñar un puesto de trabajo es importante conocer la actividad que se realizará en el mismo, en este caso es el pelado de plátano verde, debe decidirse si esta actividad puede realizarse sentado o si es necesario que el trabajador permanezca de pie y como ya se indicó con anterioridad el pelado de plátano verde únicamente puede ejecutarse en una postura de pie por temas de técnica y espacio físico.

- Dimensiones de los usuarios

Debe trabajarse con un rango de medidas correspondientes a los usuarios del puesto de trabajo para que este se pueda ajustar a la mayoría de ellos.

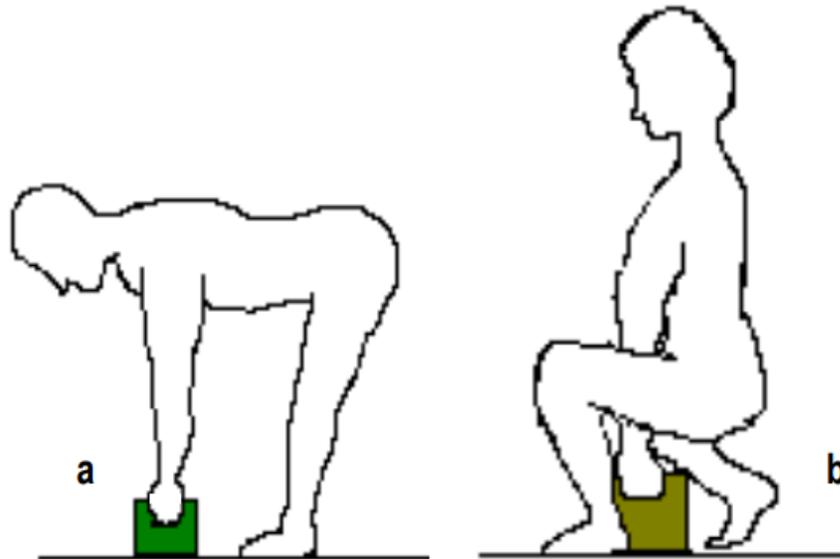
- Postura

Se debe enseñar a los usuarios la postura correcta para realizar el pelado de plátano verde y la carga y descarga de plátano; asimismo, tomar en cuenta que el diseño del puesto de trabajo no debe forzarlos a adoptar posturas inadecuadas.

Existen principios que ayudan a que el diseño de la estación de trabajo sea ergonómico y, por lo tanto, el puesto de trabajo seguro, cómodo y agradable, los principios son:

- Evitar cargas dinámicas o estáticas: las cargas dinámicas implican que los músculos se muevan y por otro lado las estáticas no provocan que haya movimiento de músculos, pero ambos tipos de cargas causan que el cuerpo genere fuerza para quedar en equilibrio. Debido a que en la línea de pelado de plátano verde es inevitable la movilidad de cargas por los trabajadores encargados de la carga y descarga de plátano, estas cargas se deben sostener lo más cerca posible al cuerpo.
- Evitar posturas fijas o inadecuadas: el puesto de trabajo debe permitir al trabajador alternar diferentes posturas, como estar sentado un tiempo y luego de pie, ya que permanecer en una única posición por largas horas causa cansancio y la salud se ve afectada. Los empleados de la línea de pelado de plátano verde al trabajar durante toda la jornada en una postura de pie deben mantener una postura erguida, ya que si es encorvada puede provocar esfuerzos que causan lesiones en la espalda.

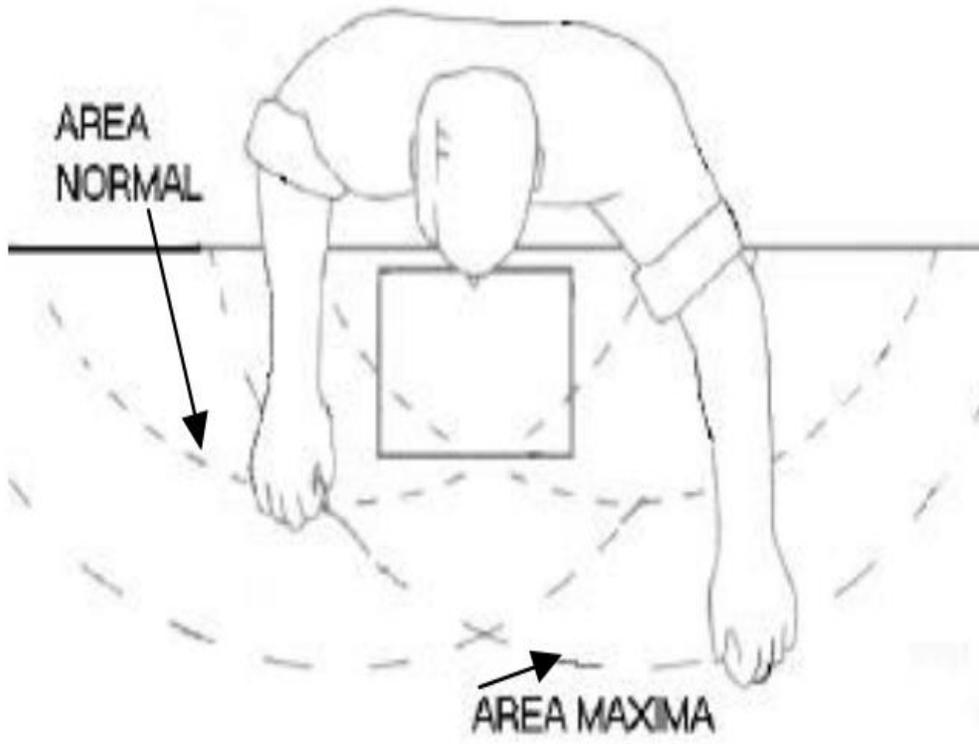
Figura 28. **Posiciones incorrecta (a) y correcta (b) para cargar**



Fuente: PÁRRAGA, María. *Diseño correcto de la estación de trabajo*. p. 97.

- Altura de trabajo cinco centímetros bajo el codo: la superficie de trabajo de los peladores de plátano verde es una caja de plátano, debe procurarse que quede 5 cm bajo el codo de los trabajadores y de ser el caso en que el codo quede a menos de dicha distancia incorporar un banco para que los trabajadores puedan pararse y que permita que estén a 5 cm de ella; si es el caso contrario, debe ajustarse la altura de la caja para quedar a la altura indicada y lograr que esta sea óptima para el trabajo.
- Desarrollar la tarea en el área normal de trabajo: el trabajo debe centrarse en un área en la cual existe control visual, donde se realizan movimientos cortos y con rapidez, el área normal de trabajo es aquella en la cual se tiene pegado el brazo al cuerpo, se gira el antebrazo y el centro es el codo.

Figura 29. **Área normal y máxima de trabajo**



Fuente: PÁRRAGA, María. *Diseño correcto de la estación de trabajo*. p. 97.

- Brindar apoyo a los segmentos corporales: debido a que el trabajo en la línea de pelado de plátano verde es realizado en una postura de pie por los peladores de plátano; se debe proporcionar un apoyo cómodo para las piernas como alfombras de caucho o reposapiés.
- Asiento ajustable: cuando se incorpora una silla en la estación de trabajo debe ser ajustable para los usuarios, en el caso de la línea de pelado de plátano verde el incorporar una silla es una opción complicada porque no hay espacio suficiente para posicionarla, ya que cada estación de trabajo se encuentra muy próxima a la otra.

Figura 30. **Estaciones de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

- Proporcionar calzado adecuado a la tarea: ya que la tarea realizada es en una postura de pie lo recomendable es proporcionar calzado que de estabilidad y comodidad a los pies de los trabajadores, que retarda la fatiga y que a la vez cumpla con el proceso de manufactura que se realiza.
- Lugares fijos para las herramientas y materiales: es conveniente que los trabajadores tengan a la mano las herramientas y materiales que necesitan para desempeñar su trabajo; esto provocará mayor rapidez ya que de esta manera se evitarán movimientos innecesarios.

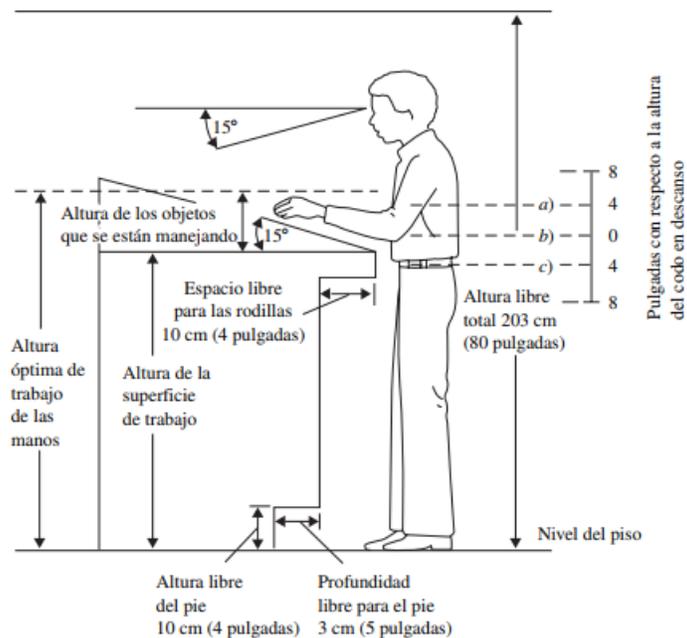
3.2.1. Altura de la superficie de trabajo

Una altura correcta a la cual deben de trabajar las manos reduce la fatiga de los trabajadores e incrementa la eficiencia del trabajo, dicha altura se encuentra cerca del nivel de los codos.

La altura de trabajo no importando si el trabajador debe permanecer parado o sentado para realizar sus actividades debe ser aquella que les proporcione comodidad. La altura del codo del operario es la altura correcta para la superficie de trabajo, debido a que si la altura de la superficie de trabajo es elevada se produce fatiga en los hombros y cuello; por otro lado, si esta es baja se produce fatiga en la espalda debido a que el trabajo se realiza con el cuerpo inclinado hacia adelante.

Existen diversidad de medidas entre los operadores, por ello la estación de trabajo debe permitir ajustarse a la mayoría de ellos.

Figura 31. **Altura superficie de trabajo de pie**



Fuente: NIEVEL, Benjamín; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño del trabajo*. p. 145.

- Comodidad para el trabajador

La postura de trabajo de los operadores de la línea de pelado de plátano verde es de pie, se debe buscar la forma de que esta sea cómoda porque esto provocará reducción de estrés en los pies que como se observó en las encuestas realizadas es una parte del cuerpo en la que los trabajadores presentan molestia por el trabajo que desempeñan.

3.2.2. Seguridad y comodidad

La ergonomía se encarga del diseño de los lugares de trabajo, herramientas y tareas de tal forma que estas coincidan con las características y capacidades de los trabajadores.

Trabajar de pie por prolongado tiempo puede provocar dolor de piernas, pies hinchados, fatiga muscular, dolor de espalda y otros problemas en la salud. Un lugar de trabajo bien diseñado brinda al trabajador la oportunidad de tener una variedad de posiciones de trabajo equilibradas y poder alternar entre ellas con frecuencia.

Se debe tratar de ajustar el lugar de trabajo a la mayoría de los peladores de plátano, debido a que éstos utilizan cajas llenas de plátano como superficie de trabajo se deben de ajustar las mismas para que queden a una altura adecuada para los trabajadores, esto les brindará mayor comodidad.

La salud y seguridad ocupacional deben estar presentes en el trabajo, esto ayuda a brindar a los trabajadores un lugar adecuado para trabajar, reduce los accidentes y enfermedades originados por el trabajo. Para garantizar que se cumpla con la seguridad en el trabajo tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Capacitar a los trabajadores para realizar sus actividades, para que ellos tengan conocimiento de cuáles movimientos y posiciones contribuyen a que tengan malestar y que se pueden convertir en enfermedades a largo plazo.
- Realizar talleres en los que se enseñe a los trabajadores el método cinético para la manipulación y levantamiento de cargas manuales.
- Informar a los trabajadores de los riesgos en el área de trabajo.

Para lograr una mayor comodidad en el puesto de trabajo se deben seguir los siguientes consejos:

- Cambiar la posición de trabajado con frecuencia.
- Tener tiempo de receso para que los trabajadores puedan descansar.
- Implementar ejercicios que permitan que el cuerpo de los trabajadores cambie de posición y estimule un mejor desempeño.
- Indicar a los trabajadores la forma correcta de realizar el trabajo, evitando estirarse, inclinarse, encorvarse o realizar giros innecesarios.
- Proporcionar herramientas de trabajo cómodas para que sean fáciles de utilizar.

3.2.2.1. Herramientas manuales ergonómicas

Las herramientas manuales son utensilios que requieren para su accionamiento la fuerza humana, son los primeros objetos que el hombre utilizó para facilitar su trabajo y que le permitió ahorrar energía. En la actualidad, las herramientas manuales son utilizadas en muchas industrias para realizar tareas y por ello deben ser cómodas y adaptarse a la mayoría de los trabajadores.

Los requisitos que deben cumplir las herramientas manuales desde el punto de vista ergonómico son:

- La herramienta al ser utilizada en una actividad debe reducir la fatiga.
- Debe desempeñar la función para la cual fue creada.
- La herramienta debe adaptarse a las proporciones del trabajador.
- Cuando sea posible la herramienta debe adaptarse tanto a zurdos como a diestros.
- El mango de la herramienta debe ser suave.
- El ángulo del mango debe ayudar a mantener recta la muñeca durante la tarea.

En la empresa agroindustrial la herramienta manual utilizada es un cuchillo que permite a los peladores de plátano verde poder realizar su trabajo diariamente; dicho cuchillo tiene un mango recto y corto que aunque los trabajadores según las encuestas lo consideren cómodo no es la herramienta

más adecuada para realizar su trabajo; por lo tanto, dicho cuchillo debe ser cómodo y ergonómico debido a que esta herramienta es utilizada durante toda la jornada de trabajo.

- **Diseño**

Los cuchillos están compuestos por una cabeza que tiene la función de realizar cortes y un mango que es el punto de interacción entre la herramienta y el trabajador. Un mango con mal diseño puede causar ampollas, callosidades, deformaciones en las articulaciones, entre otras molestias; por ello el mango de la herramienta es de gran importancia ya que debe ser capaz de adaptarse a la postura de la mano, tener la longitud y curvatura adecuada para evitar lesiones de los trabajadores.

Figura 32. Cuchillo usado para pelar plátano



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con Niebel y Freivalds en el libro Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo, algunas recomendaciones para el diseño de mangos son:

- Diseñar mangos de 1,5 pulgadas de diámetro

- Diseñar el largo de los mangos con un mínimo de 4 pulgadas

3.2.2.1.1. Ubicación

Las herramientas de trabajo deben estar ubicadas en un lugar fijo y conocido para eliminar o evitar buscar las herramientas y realizar de una forma más cómoda y rápida el trabajo. Contar con un lugar fijo para herramientas y materiales ayuda a formar hábitos de orden y limpieza en los trabajadores.

Uno de los objetivos de tener un lugar específico para cada objeto es que el trabajador puede tomar sus herramientas y materiales sin mirar o tener que seleccionar entre varios objetos el que necesita. Tener un lugar específico para cada herramienta y material reduce el tiempo que implica buscar los mismos y permite aprovechar dicho tiempo en actividades que generan valor para el proceso.

Deben colocarse las herramientas en lugares cercanos al trabajador que permitan que este tenga todo lo que necesita a su alcance para trabajar con mayor eficiencia. La importancia de la ubicación cercana de las herramientas al trabajador radica en que entre más lejos estas se encuentren será más difícil y cansado el trabajo, que incrementa la fatiga.

3.2.2.2. Mobiliario ergonómico

La mayoría de las enfermedades de origen laboral se relacionan a la adopción de malas posturas en el trabajo, por ello se propone la inversión en mobiliario ergonómico ya que este no solo preserva la salud de los trabajadores, también, mejora su rendimiento.

Un mobiliario es adecuado cuando se adapta a las características de cada usuario porque logra que se tenga una postura neutra que reduce la posibilidad de tener lesiones y dolores, que previene posturas inadecuadas que pueden afectar la comodidad y salud de los trabajadores.

En la empresa agroindustrial debido a que los peladores de plátano para realizar su trabajo necesitan hacerlo en una postura de pie, se proponen las siguientes opciones de mobiliario ergonómico que se pueden adaptar para reducir la fatiga y enfermedades de origen laboral lo que provoca un incremento en la productividad.

- Reposapiés

Es un accesorio que permite colocar la pierna en una posición elevada del piso, sirve para adoptar una postura adecuada cuando se trabaja de pie, ya que permite que el peso del cuerpo no se recargue sobre ambas piernas, sino que se recarga únicamente sobre una de ellas; puede alternar ambas piernas lo que causa un efecto favorable en el cuerpo, pero principalmente en las piernas.

- Silla parado sentado

Esta silla permite que el trabajador adopte una posición media entre una postura sentada y parada, ayudando a que se pueda alternar en la postura. La silla disminuye la carga estática en la columna lo que hace que se retarde el apareamiento de la fatiga; el uso de la silla crea comodidad para los trabajadores quienes realizan sus labores de una forma más eficiente y hay un ahorro por parte de la empresa, la cual se evita costos por enfermedades laborales, demandas, etc.

- Taburete

Consiste en un asiento cómodo y alto que sirve para que los trabajadores puedan sentarse de vez en cuando y descansar de la postura de pie con la cual trabajan a diario.

Las últimas dos opciones, aunque son muy buenas porque favorecen la ergonomía de la estación de trabajo, no es posible implementarlas actualmente, debido a que no se cuenta con el espacio suficiente para colocarlas en las estaciones de trabajo.

La importancia de adquirir mobiliario ergonómico en la empresa radica en que de esta forma se proporcionará mayor comodidad a los trabajadores quienes trabajarán de una forma más productiva lo cual beneficia a la empresa y también a los trabajadores debido a que sus actividades no dañarán su salud.

3.3. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo está relacionado a las condiciones que se tienen dentro del entorno laboral y lo forman todas las circunstancias involucradas que afectan las tareas y que influyen en el entorno de trabajo. Mejorar las condiciones laborales a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores permite que estos realicen sus tareas sin tener fatiga, lo que se traduce en un incremento de la productividad.

Cuando el trabajador se encuentra en un ambiente agradable y cómodo para trabajar, bajo condiciones seguras e higiénicas, con la temperatura adecuada, la mejor iluminación y el menor ruido hace que disminuya su fatiga y permite que se concentre mejor en su trabajo.

Un ambiente de trabajo inadecuado provoca que haya mayor cantidad de tiempo improductivo y también ocurren muchos defectos en la producción ya que no se tienen unas condiciones óptimas de trabajo con lo cual hay desperdicio de materiales y pérdida de producción.

Las condiciones del ambiente de trabajo dependen de factores como:

- Temperatura
- Iluminación
- Ventilación
- Ruido y vibraciones

Un mal manejo de las condiciones ambientales del entorno de trabajo tiene como consecuencia el aumento de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en la empresa, que causa síntomas de enfermedades que afectan la salud de estos, su desempeño y productividad.

3.3.1. Ambiente térmico

La temperatura del lugar de trabajo, aunque no sea extrema puede influir de forma negativa las actividades y salud de los trabajadores sino es la adecuada para trabajar, ya que origina menor rendimiento físico, mental, irritabilidad, errores e incomodidad; por lo tanto, perjudica la productividad y ocasiona accidentes laborales por las distracciones que un mal ambiente térmico puede causar.

Un trabajador expuesto a un ambiente de trabajo caluroso puede experimentar estrés térmico, que es un malestar originado por la pérdida de agua y minerales. Por ello debe lograrse proporcionar a los trabajadores una

comodidad térmica que depende del calor que produce el cuerpo de la persona y del intercambio entre él y el entorno.

- Estrés térmico

Se produce a causa de la exposición a una inadecuada temperatura de trabajo, dicho malestar puede aparecer por la intensidad de las tareas que se desempeñan, humedad, vestimenta y velocidad del aire. Los trabajadores pueden sufrir alguna de las siguientes consecuencias a causa del estrés térmico:

- Trastornos cardiacos
- Mareos e irritabilidad
- Reducción de la concentración
- Disminución de la atención

Aunque las condiciones ambientales varíen, el cuerpo humano debe mantener una temperatura interna alrededor de los 37 °C y para esto posee ciertos mecanismos de termorregulación ante un ambiente de trabajo caluroso que son el incremento de la circulación sanguínea y sudoración; mientras que para un ambiente de trabajo frío disminuye el flujo sanguíneo y se producen temblores en el cuerpo.

La regulación térmica puede causar daños a la salud cuando es desequilibrada, produciendo lo siguiente:

- En ambientes calurosos
 - Incremento del ritmo cardiaco.

- La sudoración provoca una disminución de agua y sales del organismo que incrementa la temperatura del cuerpo causando mareos, fatiga y náusea.
- Afecciones cutáneas.
- En ambientes fríos
 - Palidez producida por la ausencia del flujo sanguíneo en la piel
 - Congelaciones corporales

Añadido a los efectos anteriores está la disminución en capacidades físicas y mentales de los trabajadores.

La ropa es un aspecto relevante cuando se habla de ambiente térmico ya que limita el intercambio de calor con el mismo debido a que aísla a la persona según la superficie del cuerpo cubierta y el material de la ropa.

En las encuestas realizadas a los trabajadores la mayoría de ellos manifestó que la temperatura de su ambiente de trabajo es adecuada; esto se debe a que no hay grandes fuentes de calor o frío en la línea de pelado de plátano verde porque la puerta principal se mantiene abierta para la carga y descarga de plátano lo que hace que se genere un ambiente fresco con aire natural; además, la lámina contribuye con ello también; por lo tanto, en la empresa agroindustrial no hay un problema de ambiente térmico ya que este se encuentra en condiciones aceptables de salud y seguridad para los trabajadores.

3.3.2. Ambiente luminoso

La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incurre sobre una superficie, es un aspecto importante en el trabajo y de acuerdo con las encuestas realizadas a los trabajadores ellos indican que se cuenta con iluminación suficiente para realizar sus actividades, lo cual es un aspecto positivo ya que en la línea de producción se cuenta en el techo con láminas lamiluz que permiten aprovechar la luz natural; también, se tienen lámparas para utilizarlas cuando el ambiente se torna oscuro.

El propósito de una buena iluminación es permitir que las personas tengan una visión clara de lo que están haciendo sin fatigarse. Una mala iluminación puede llevar a situaciones como: incomodidad visual, defectos en la visión, dolores de cabeza, accidentes de trabajo, errores, desorientación, entre otros.

Para la iluminación correcta del lugar de trabajo se debe tener en cuenta la tarea que se desempeñará, las características del operario y el área que se desea iluminar. Crear un buen ambiente luminoso no consiste en llenar de lámparas el lugar, sino en utilizar las lámparas necesarias que crean una buena iluminación.

Por medio de las encuestas realizadas a los trabajadores se obtuvo información acerca de la percepción que tienen ellos de esta, los trabajadores manifiestan que se sienten cómodos con la misma, lo cual es un aspecto positivo ya que al tener una buena iluminación estos no se fatigan con facilidad y pueden observar claramente cada objeto que interviene en su trabajo, que previene accidentes y enfermedades laborales.

Al ser una jornada diurna de trabajo la que se maneja en la empresa agroindustrial la iluminación que se utiliza durante la mayor parte de la jornada

es iluminación natural que causa menor fatiga que una artificial; además, no se está expuesto a grandes destellos de luz que causan incomodidad para realizar el trabajo.

Las ventajas de utilizar una iluminación natural, como la utilizada en la empresa son:

- Menor cansancio de la vista.
- Percepción de los colores tal cual son.
- Más económica en relación a una iluminación artificial.
- Psicológicamente produce una sensación de bienestar al ser de origen natural.

Por otro lado, la luz natural puede variar si el día es soleado o nublado, si es de mañana o noche; por ello se debe disponer de iluminación artificial que complemente la iluminación natural cuando esta no es suficiente para poder realizar correctamente las tareas.

3.3.2.1. Fuentes de luz

La fuente de luz puede ser natural o artificial, la natural da mayor sensación de bienestar, pero puede variar dependiendo del tiempo, horario o estación del año, por ello es importante contar tanto con fuentes de luz natural y artificial.

La iluminación debe de traer beneficios tanto para los trabajadores como para la empresa; por lo tanto, se debe buscar tener fuentes de luz artificial adecuadas para realizar las actividades productivas y que al mismo tiempo reduzcan el consumo de energía eléctrica de la empresa.

Las lámparas son aparatos que generan luz y para seleccionar la adecuada primero se debe analizar la demanda visual de la tarea, las necesidades de los usuarios y la conveniencia de la empresa desde un punto de vista económico, ahorro de energía, eficiencia energética y una buena capacidad lumínica.

Dentro de los tipos de lámparas artificiales se encuentran:

- Lámparas incandescentes

En este tipo de lámpara se tiene un filamento de tungsteno que al momento de pasar la corriente por él se vuelve incandescente; son lámparas poco eficientes y por ello en la actualidad no son las más recomendables.

- Lámparas fluorescentes

Son lámparas de bajo consumo, tienen forma de tubo y la luz se genera por la película fluorescente que cubre la pared interna del tubo. La vida media de este tipo de lámparas es mayor que la de las incandescentes. La luz fluorescente genera poco calor en el trabajo y consume menos energía.

- Lámparas led

Led son siglas en inglés de diodo emisor de luz, utiliza diodos que son elementos efectivos, rápidos y prácticos que convierten la energía en luz. Este tipo de lámparas consumen menos energía eléctrica, tienen gran eficiencia energética, mayor potencia lumínica en relación a la mayoría de las lámparas y son duraderas. El costo de la instalación de las lámparas

led es mayor en comparación a las otras lámparas, pero ofrece un mayor ahorro energético.

Debido a que la empresa como ya se mencionó utiliza iluminación natural la mayor parte del tiempo, la lámpara recomendada para brindar mayor comodidad en las tareas de los trabajadores cuando la luz natural no sea suficiente para realizar el pelado de plátano verde, es la fluorescente por su mejor rendimiento energético y mayor economía para la empresa ya que la misma no utiliza demasiado la luz artificial como para utilizar tipo led que ofrece mejores beneficios en relación a las fluorescentes, pero que requiere de una inversión inicial mayor que por el uso que tendría en la empresa no se recuperaría.

3.3.2.1.1. Distribución de luminarias

La correcta distribución de las luminarias en el techo tendrá un efecto positivo en el desempeño de los trabajadores. Los sistemas de distribución de luminarias se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Iluminación general uniforme

Con este tipo de iluminación se distribuyen las luminarias en el techo de una forma uniforme, la distancia entre una luminaria y otra es igual, las cuales se ajustan a las distintas tareas que se realizan. Este tipo de distribución es aconsejable cuando todos los puestos de trabajo necesitan de la misma proporción de iluminación y no son lugares fijos.

- Iluminación general localizada

Esta iluminación no distribuye las luminarias de una forma uniforme, sino que las coloca en las áreas donde se realizan las tareas para las cuales es necesaria la iluminación artificial; presenta el inconveniente de que se tienen que hacer modificaciones cada vez que se desea cambiar de lugar los puestos de trabajo.

- Iluminación general con iluminación auxiliar localizada

Esta iluminación combina una distribución de luminarias en el techo de una forma más o menos uniforme e instrumentos de iluminación directa en cada puesto de trabajo. Este tipo de distribución se utiliza cuando la tarea es de gran exigencia visual.

Actualmente, en la empresa agroindustrial se tiene una iluminación dispuesta en línea recta en el centro de la línea de pelado de plátano verde, que provoca que no llegue de manera uniforme la iluminación a todos los trabajadores. Se recomienda una iluminación general uniforme, debido a que las actividades se realizan en una jornada diurna que permite aprovechar la luz natural y hacer uso de la artificial cuando es necesario y no se necesita de demasiada iluminación para realizar el pelado de plátano; por lo tanto, dicha distribución de luminarias es correcta debido a que los trabajadores no presentarán fatiga como resultado de la iluminación, ni cansancio visual que interrumpa el flujo normal de sus actividades.

3.3.2.2. Acondicionamiento cromático

El acondicionamiento cromático toma en cuenta los colores de los ambientes de trabajo debido a la influencia que dichos colores tienen en el bienestar mental y físico de los trabajadores.

Los colores pueden influir de forma positiva o negativa en el trabajo de los empleados debido a que tienen incidencia en el estado de ánimo de éstos de acuerdo con la energía que transmiten; por ello deben elegirse los adecuados para el trabajo que se desempeña y que contribuyan al buen desarrollo de las actividades

Puede decirse que el uso más importante del color es proporcionar a los empleados una comodidad visual a través de crear unas mejores condiciones en el ambiente.

Actualmente, la empresa tiene las paredes de donde se encuentra la línea de pelado de plátano verde pintadas en la parte superior de color gris, la inferior se encuentra pintada de color celeste con azulejos color beige. El color gris antiguamente era muy usado por las industrias, pero actualmente hay gran variedad de colores que pueden generar mejoras en la iluminación natural y artificial; además, de la incidencia que estos tienen en los trabajadores, el color celeste es un color que da un sentimiento de relajación y sueño.

A continuación, se muestran las reacciones que se presentan por las personas ante los diversos colores:

- “El color amarillo da sensación de actividad y eficiencia.
- El color verde provoca una disminución de la actividad, pero aumenta la eficiencia.
- El color azul provoca una disminución de la actividad y un sentimiento de frío.

- El color violeta provoca una disminución de la actividad y un sentimiento de apatía.
- El color anaranjado incrementa la actividad, pero da un sentimiento de calor.
- El color rojo sugiere calor y altera los nervios”.³

Debido a que el aplicar los colores correctos para crear un ambiente cómodo repercute en un aumento de la productividad de los trabajadores, se recomienda pintar el lugar de trabajo con paredes de color amarillo que aumentan la actividad y eficiencia, estructuras de color crema pálido para tener una buena reflexión de la luz que permita que los trabajadores puedan observar sin problema lo que se encuentra a su alrededor para realizar su trabajo.

3.3.3. Ventilación industrial

Los lugares de trabajo deben contar con ventilación natural y artificial para ofrecer a los trabajadores el oxígeno necesario para realizar sus actividades de forma normal y también para eliminar el vapor producido por el exceso de calor en el lugar. Por medio de la ventilación se logra que el aire fluya y se renueve; se logra eliminar olores desagradables, mantener una temperatura agradable y eliminar agentes contaminantes en el ambiente.

La empresa cuenta con ventilación natural y cuando es verano ya que suele haber más calor en relación a otras épocas del año; el aire se vuelve caliente lo

³ GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 29.

que provoca incomodidad para los trabajadores los cuales no se concentran en el trabajo y disminuyen su rendimiento debido al incremento de calor.

El techo de la empresa está construido con láminas lamiluz, lo que provoca que haya un mejor confort térmico en el interior de la edificación, sin embargo, esto no es suficiente; por lo tanto, es recomendable hacer uso de fuentes de ventilación artificial que se puedan usar cuando la ventilación natural no sea suficiente, ya que una mala ventilación puede afectar la salud de los trabajadores con dolores de cabeza, mareos, desmayos, entre otras afecciones, así como su rendimiento.

Una ventilación deficiente tiene graves consecuencias sobre la salud de las personas y sobre su comodidad, debido a que se crea una proliferación de moho, malos olores, hongos, bacterias, entre otros, que no es conveniente para la empresa que aparezcan debido a que esta es una industria de alimentos; por lo tanto, debe tener unas buenas prácticas de manufactura que garanticen que el plátano verde sea seguro para el consumo humano debido a la higiene que se ha tenido en su manipulación y posea la calidad requerida por los clientes.

3.3.4. Ruido industrial

En la empresa agroindustrial no se identifican fuentes de ruido que provoquen daños a la salud de los trabajadores, debido a que la actividad a la que se dedica la misma no requiere de operación de máquinas, motores y aparatos ruidosos que resulten molestos y afecten a los trabajadores.

El ruido en las industrias puede provocar pérdida de la audición, dolores de cabeza, estrés, difícil comunicación, fatiga, bajo rendimiento, falta de

concentración en las actividades y, por lo tanto, una disminución en la productividad debido a la molestia que este genera para realizar el trabajo.

Un centro de trabajo se considera como ruidoso según el Acuerdo Gubernativo 229-2014 cuando emplea para ejecutar su actividad fuentes que generen ruidos continuos superiores a 85 decibeles o de pico superiores a 90 decibeles; pero como ya se mencionó en la empresa no hay fuentes que generen ruidos molestos y superiores a los decibeles indicados; por lo tanto, el factor ruido no está afectando la productividad en la actualidad.

Se propone para aquellos casos en los que puedan ocurrir ruidos que puedan alterar la salud, seguridad y desempeño normal de los trabajadores; evitar que estos se propaguen; ubicar la fuente de ruido en lugares alejados a los trabajadores; cubrir la fuente de ruido y proporcionar tapones de oídos a los mismos para disminuir el impacto negativo del ruido.

3.3.5. Vibración mecánica

La vibración de las herramientas usadas en el trabajo puede provocar un decremento en el buen desempeño de los trabajadores. En la empresa se utiliza únicamente como herramientas manuales para realizar el pelado de plátano los cuchillos, los cuales no producen vibraciones que puedan afectar la salud de los trabajadores; por lo tanto, estos no se encuentran expuestos a las consecuencias que traen las vibraciones producidas por: taladro, martillo, engrapadora, maquinaria, etc.

3.3.6. Postura de trabajo

La ergonomía hace referencia a la relación que existe entre el trabajador y su lugar de trabajo, tiene como objetivo que sea agradable y eficaz, que reduce o elimina las enfermedades y accidentes de origen laboral; es uno de los factores más importantes en los que la ergonomía se centra.

La postura de trabajo hace referencia a la posición de los segmentos del cuerpo y está asociada a la aparición de trastornos músculo-esqueléticos debido a las posturas forzadas mantenidas por largo tiempo o por la frecuencia con que se adoptan ciertas posiciones.

La postura se puede deber a las características del trabajo realizado; en este caso el pelado de plátano verde que debe hacerse en una postura de pie, las condiciones del puesto de trabajo, la condición de salud de los trabajadores, entre otros aspectos. Se propone entrenar a los trabajadores en la postura correcta que se debe mantener para realizar sus actividades e informarlos de las consecuencias negativas para su salud si no realizan las actividades en la postura que se les indica.

Para evitar que aparezcan molestias musculares se debe mantener cerca de los trabajadores los objetos que con mayor frecuencia utilicen, alternar posturas e incluir dentro de la rutina de trabajo una serie de ejercicios que beneficiarán a los trabajadores para no permanecer de manera rígida durante la jornada de trabajo y que les ayudarán a relajar los músculos.

Una postura segura cuando se trabaja de pie como es el caso de los peladores de plátano verde debe cumplir con lo siguiente para evitar enfermedades y lesiones laborales:

- Cambiar la posición de los pies, alternando el peso de las cargas.
- Combinar diferentes posturas corporales a intervalos, para no permanecer en una postura estática toda la jornada.
- Trabajar a una altura correcta.
- Usar reposapiés.
- Uso de alfombras.

La postura más segura cuando se manipulan cargas como ocurre en la empresa debe seguir los siguientes parámetros:

- Cuando sea una carga muy pesada, levantarla entre dos personas o por medio de ayuda mecánica.
- Levantar la carga con los pies separados, el derecho más adelantado en relación al izquierdo para lograr una postura equilibrada para realizar el levantamiento.
- Doblar las piernas, manteniendo la espalda en posición recta.
- Todo el tiempo mantener la carga pegada al cuerpo.
- Mientras se esté levantando la carga no girar el tronco.

3.3.6.1. Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos son un conjunto de movimientos que los empleados mantienen de forma regular durante toda la jornada de trabajo y que implican el uso de huesos, músculos y articulaciones de una parte del cuerpo,

que provocan fatiga del músculo en esa área y dolor que se puede convertir en una lesión.

En la línea de pelado de plátano verde durante la mayor parte de la jornada se realizan movimientos repetitivos con las manos para pelar los plátanos y debido a que dichos movimientos están ligados a los trastornos músculo esqueléticos se ven afectados miembros como: manos, dedos y muñecas cuando se realiza la actividad laboral.

Por medio de las encuestas realizadas a los trabajadores se pudo identificar que los trabajadores tienen molestias en manos y muñecas por la repetitividad de los movimientos que diariamente realizan, por ello la empresa debe tomar medidas para evitar o disminuir la aparición de trastornos músculo esqueléticos como tendinitis, el síndrome del túnel carpiano y la tenosinovitis que son los que con mayor frecuencia se presentan en las extremidades superiores y que tienen gran impacto en el desempeño de los trabajadores, así como las consecuencias legales, productivas y económicas que dichos trastornos representan para la empresa.

Algunas medidas preventivas aconsejables son:

- Evitar que se repita el mismo movimiento durante más de la mitad del ciclo de trabajo.
- Establecer pausas de trabajo para descansar.
- Alternar tareas para que se usen diferentes zonas musculares y disminuyendo la monotonía del trabajo.

- Evitar posturas incómodas para trabajar.
- Reducir la aplicación de fuerza manual excesiva.
- Utilizar herramientas manuales ergonómicas, en este caso cuchillos, conservarlas en buen estado para que no se haga uso excesivo de fuerza ni se adquiera una mala postura debido a la imperfección de la herramienta.

3.4. Trabajo en postura de pie

En la empresa agroindustrial la postura en la que realizan los trabajadores sus actividades durante toda la jornada es de pie, debido a que realizar el pelado de plátano verde resulta difícil y menos productivo al realizarlo en una postura sentada; por lo tanto, es recomendable tomar acciones para que el trabajar únicamente en una postura de pie no cause daños en la salud de los trabajadores y haga que disminuya la productividad en la empresa.

Los trabajadores manifiestan que sienten molestia en los pies al finalizar la jornada de trabajo, lo cual está ligado a la postura de pie que ellos mantienen la mayor parte del día, ya que trabajar en una posición de forma sostenida causa fatiga en los músculos inferiores, mayor volumen en los pies y molestias en la espalda.

Cuando se está trabajando la postura corporal del trabajador se ve afectada por las diversas tareas que este debe realizar, las herramientas, el diseño de la estación de trabajo que limitan la postura que el trabajador puede adoptar volviéndola más rígida, lo que provoca que haya menor facilidad de movimientos

y descanso de los músculos que se mantienen en actividad que causa problemas en la salud de los trabajadores y menor productividad.

Los efectos en la salud de trabajar en una postura de pie son:

- Dificultad para circular la sangre en las piernas
- Dolor de espalda
- Fatiga muscular
- Inflamación de las venas
- Daño degenerativo de tendones y ligamentos

3.4.1. Recomendaciones preventivas

La postura de pie en este tipo de trabajo es inevitable por ello se propone:

- Realizar pausas en el trabajo para cambiar de postura.
- Ajustar la altura de trabajo.
- Ejecutar ejercicios que ayuden a mejorar la circulación sanguínea de las piernas y permitan que se relaje la espalda.
- Utilizar zapatos cómodos o plantillas de espuma plástica para los zapatos.
- Proporcionar un asiento al trabajador para que este pueda descansar a intervalos de tiempo.

- Colocar alfombras para que los trabajadores no estén en contacto directo con el piso duro y liso, para que les proporcionen comodidad a los mismos debido a que estimulan la circulación en los pies, piernas y espalda baja.
- Trasladar peso en algunas ocasiones durante la jornada ya que esto disminuye la presión en piernas y espalda.

Realizar estas acciones en la empresa ocasionará que se incremente la productividad y la moral de los trabajadores; también, se reportará una disminución de demandas y ausencias producto de lesiones laborales; asimismo, habrá una reducción de productos por debajo de calidad debido a que los trabajadores no se encontrarán fatigados y desconcentrados por la mala ergonomía en el puesto de trabajo.

3.4.1.1. Alternar la postura de trabajo

Cuando el lugar de trabajo tiene un buen diseño el trabajador puede escoger entre una diversidad de posturas balanceadas para alternar con ellas frecuentemente; pero, si por el contrario, el diseño es deficiente esto no se puede realizar ocasionando incomodidad y fatiga.

En un trabajo en el que la mayor parte del tiempo se debe mantener una postura de pie resulta de beneficio alternar la postura para que esta sea de una corta duración y no se mantenga forzada durante toda la jornada, debido a que cambiar de postura permite eliminar o reducir la sensación de cansancio. Por ello se propone colocar un reposapiés en cada estación para que el trabajador pueda distribuir el peso de su cuerpo entre ambas piernas y no recargarlo sobre las dos al mismo tiempo.

Alternar la postura de trabajo tiene beneficios para la salud ya que contribuye a controlar el peso y además mejora la productividad en el trabajo.

3.4.1.2. Silla parado sentado

Es un tipo de silla que sirve para cambiar de una postura de pie a sentada y viceversa, no obstaculiza el alcance de las extremidades superiores para realizar el trabajo y por el diseño que posee permite disminuir la carga estática de la columna y evita el surgimiento de fatiga producto de la postura de trabajo.

A nivel de extremidades inferiores la silla parado-sentado mejora la circulación venosa ya que reduce la carga estática.

La silla parado sentado es un mobiliario conveniente de aplicar en la empresa debido a que permite alternar entre una postura de pie y sentada, sin embargo por temas de espacio su implementación resulta complicada, pero al ampliar la nave industrial se podrían incorporar, ya que la silla ayuda a los trabajadores a realizar sus actividades de una manera cómoda y eficiente; también, genera beneficios para la empresa desde el punto de vista económico: disminución del ausentismo laboral, enfermedades laborales, demandas, etc., y la productividad incrementa.

Esta silla no debe ser utilizada de forma permanente ni por largo tiempo, ya que su utilidad radica en alternar posturas por lo que debe complementarse con una postura de pie y realizar ejercicios especiales en el trabajo. La superficie donde se coloquen las sillas debe permitir que esta pueda adherirse de forma fija a ella y evitar accidentes por deslizamiento.

3.4.1.3. Barra apoya pie

Implementar barras apoya pie en cada estación de trabajo ayuda a disminuir la carga estática en la región lumbar, causada por tener una postura de pie durante la jornada de trabajo; estas barras deben instalarse a 20 centímetros de altura del suelo, la barra apoya pie permite que los trabajadores puedan apoyar sus pies de forma alternada y de esta forma disminuir sus cargas. Colocar barras apoya pie en las estaciones de trabajo es una buena opción; sin embargo, esta permanece fija en un solo lugar y no hay facilidad para moverla de lugar, por ello la implementación de reposapiés que ofrecen los mismos beneficios que la barra apoya pie es una mejor opción por la facilidad de movilidad de estos.

3.4.1.4. Estera

La estera es una especie de alfombra que se coloca en el puesto de trabajo para disminuir la fatiga y mejorar la circulación en las extremidades inferiores del cuerpo, debido a que está fabricada con espuma que tiene un efecto ergonómico antifatiga y que impide que los trabajadores estén en contacto directo con una superficie dura y lisa como la del piso. Tiene beneficios en el incremento de productividad, mejor rendimiento de los trabajadores y es una opción más económica de implementar en relación a un mobiliario ergonómico.

3.5. Motivación laboral

La motivación consiste en un conjunto de factores interiores o exteriores que determinan la forma de actuar de un individuo y varía dependiendo la persona debido a múltiples factores como: edad, cultura y factores sociales.

La motivación laboral es un factor clave con el que la empresa incentiva de forma positiva a los empleados a hacer las actividades que les corresponden. Este es un factor importante ya que logra alinear los objetivos de la empresa con los de los empleados, lo que permite aumentar la productividad debido a que los empleados se identifican con la empresa y buscan conseguir los mejores resultados para ellos y para la misma.

En la motivación laboral influyen factores que al ser mejorados pueden lograr resultados positivos en la empresa, entre ellos se encuentran:

- Puesto de trabajo

El trabajador debe sentirse cómodo en su puesto de trabajo y además este debe permitirle aumentar su conocimiento para que el trabajador se encuentre motivado continuamente.

- Ambiente de trabajo

Tener un ambiente de trabajo en el que los empleados tengan una buena relación con los distintos elementos de la empresa aumenta su comodidad.

- Condiciones laborales

Las condiciones laborales engloban la jornada de trabajo, un salario justo para el trabajo desempeñado, flexibilidad en el horario, entre otros, que son aspectos importantes con los cuales se logra que los trabajadores se encuentren conformes con su trabajo y desempeñen sus labores de la mejor forma.

La motivación es un aspecto que se debe trabajar día con día en la empresa agroindustrial debido a que es un generador de valor, ya que incrementa la creatividad, productividad y el potencial de los trabajadores, porque cuando las empresas valoran a los empleados estos crean valor para la misma.

Actualmente, los trabajadores de la empresa se encuentran motivados, debido a que las relaciones entre jefes y trabajadores son adecuadas y sanas, las condiciones laborales son justas y en el aspecto que se debe de trabajar para mejorar es el puesto de trabajo, para que sea más cómodo y agradable para los mismos y esto se hace por medio de mejoras ergonómicas.

El activo más importante que tiene la empresa son los empleados que con talento, esfuerzo y dedicación alcanzan el éxito de la misma, por ello es importante motivar constantemente al personal para que su interés en conseguir los objetivos de la empresa no decaiga.

3.5.1. Seguro médico

El seguro médico es un beneficio que motiva a los empleados y que es importante proporcionarlo a los mismos debido a que estos se sienten más seguros y respaldados al tener un seguro al cual pueden acudir ante cualquier emergencia.

Que se les proporcione seguro médico a los empleados genera compromiso de los mismos, los motiva y vuelve más leales con la empresa, además mejora el ambiente laboral y crea una mejor imagen para la misma al mostrar que esta se preocupa por el bienestar de ellos.

3.5.2. Bono vacacional

El bono es un incentivo económico que motiva y compromete a los trabajadores, además incrementa la productividad y retiene el talento humano.

El bono vacacional es una recompensa especial que la empresa puede entregar a los trabajadores y que está destinado para que lo disfruten durante el período de vacaciones, es un incentivo que aumenta la productividad y está orientado a mejorar el nivel de vida de las personas. El bono es una forma de premiar el esfuerzo de los trabajadores y lograr un mayor compromiso de los mismos con la empresa.

3.6. Organización de trabajo

La organización de trabajo es un factor importante dentro de la empresa ya que relaciona el recurso humano, herramientas, materiales y medios de trabajo para dar origen a un producto o servicio; cumple con seguridad y salud en el trabajo, mejora la ergonomía e incrementa la productividad y la eficiencia.

La organización de trabajo es la base para incrementar la productividad, por ello es importante asignar de forma ordenada tareas múltiples a los trabajadores por medio de las cuales se les permita cambiar de posición durante el trabajo y que no permanezcan en una posición estática, siempre cuidando que los mismos no se sobrecarguen de tareas para evitar daños en su salud, pero aumentando la productividad por medio de una correcta distribución del trabajo.

La propuesta consiste en que los peladores cuando completen tres cajas de plátano pelado las lleven al área de pesado, en lugar de hasta completar cinco cajas como actualmente se realiza, ya que los trabajadores permanecen mucho

tiempo realizando la misma actividad y con la propuesta cambiarán de posición en menor tiempo lo cual es bueno para su salud y para la empresa.

3.6.1. Factores psicosociales

Los factores psicosociales son factores que están presentes en las labores y están vinculados a la organización, realización de tareas y el poder que tienen de alterar la salud de los trabajadores.

Unas condiciones psicosociales desfavorables pueden ocasionar: fatiga, estrés, insatisfacción, desmotivación laboral, etc.; asimismo, conductas inadecuadas en el desarrollo de las actividades porque no dependen únicamente del ambiente de trabajo, sino que de la percepción de cada trabajador.

Por ello es aconsejable no sobrecargar de trabajo a los colaboradores, tener una buena relación jefe y subordinado, programar pausas para descanso, informar a los trabajadores acerca de sus responsabilidades y tomar en cuenta sus opiniones.

3.7. Factores que limitan la ergonomía

Aplicar la ergonomía en los lugares de trabajo ayudará a cumplir con las metas y calidad de los productos de la empresa, pero existen factores que la limitan y se mencionan a continuación:

- Inclusión de trabajadores con capacidades diferentes que limitan la rotación en las actividades.
- Al incrementar la carga de trabajo disminuye la productividad.

- Incremento de los costos debido a la compra de mobiliario ergonómico y materiales para lograr una estación de trabajo ergonómica.
- Pocas actividades para cambiar en el trabajo y que provocan trabajar en una sola posición la mayor parte de la jornada.
- Incremento de lesiones músculo esqueléticas.
- Resistencia al cambio por parte de los trabajadores que están acostumbrados a métodos antiguos.
- Capacitación de los trabajadores en los métodos correctos de trabajo.

3.7.1. Diversidad de puestos de trabajo

La existencia de múltiples puestos de trabajo es un problema cuando se hacen mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo debido a que cuando se realizan rotaciones de los trabajadores no todos saben cómo realizar ciertos trabajos; por lo tanto, debe invertirse en capacitación lo cual resulta complicado al ser demasiados puestos de trabajo y los trabajadores antiguos se pueden resistir a rotar del puesto que han desempeñado por largo tiempo, cuando hay trabajadores con capacidades diferentes la rotación resulta difícil debido a que hay que adaptar las estaciones para ellos y en algunos casos disminuye la productividad porque resulta difícil adaptarse a los cambios.

La ventaja en la empresa agroindustrial es que no existe diversidad de actividades que realizar y que los trabajadores conocen cómo se realiza cada una de ellas, debido a que la propuesta consiste en alternar en las mismas

actividades que se realizan actualmente, pero con mayor frecuencia para no permanecer en una postura forzada todo el tiempo.

3.7.2. Resistencia al cambio

Los trabajadores antiguos pueden resistirse a los cambios propuestos en los puestos de trabajo, aunque los cambios sean para mejorar, debido a que a pesar de que sus actuales puestos de trabajo no son ergonómicos ellos se han acostumbrado a trabajar de una manera incorrecta que aunque le cause problemas a su salud ellos la ven como la forma correcta de ejecutarlo.

Los trabajadores se pueden resistir a cambiar debido a que ya tienen un hábito definido, temor a lo desconocido, la seguridad de su trabajo, entre otros; por ello se debe informar a los trabajadores de los cambios y de los beneficios que estos tienen, así como las consecuencias que tiene seguir trabajando de la manera que actualmente se hace; así los trabajadores se sentirán motivados para cambiar ya que verán que la empresa se interesa por cuidar su salud a la vez que traerá beneficios para la producción.

3.7.3. Trabajadores con capacidades físicas diferentes

La empresa agroindustrial no niega la oportunidad de trabajar a las personas con capacidades físicas diferentes lo cual le da una buena imagen a la misma. Actualmente, se tiene un trabajador con capacidades físicas diferentes el cual trabaja a una velocidad más lenta en relación a los demás trabajadores y este colaborador tiene molestias debido a su condición y el trabajo que realiza; es por ello que resulta de beneficio aplicar las mejoras ergonómicas al puesto de trabajo que traerá ventajas en especial para este trabajador que constantemente

se queja de molestias en su cuerpo, ayudándolo a llevar una vida laboral más saludable y segura.

3.8. Capacitación a trabajadores

La capacitación consiste en entrenar al personal para que esté preparado para todas las situaciones que puedan presentarse en el trabajo, por medio de proporcionar conocimientos, habilidades y competencias para cumplir con las metas de la organización.

Capacitar al personal encargado de pelar plátano verde en la nueva forma de realizar sus actividades es una parte importante para que las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo tengan éxito, ya que de nada sirve contar con mobiliario, herramientas, materiales adecuados si los trabajadores no saben cómo usarlos correctamente, porque la mejora depende también de la información que se les proporcione a los trabajadores.

Cuando los trabajadores tienen una capacitación, se sienten motivados para trabajar en la empresa porque tienen los conocimientos adecuados lo cual contribuye a mejorar la productividad y los procesos de la misma.

Se propone capacitar a los trabajadores en los siguientes temas:

- Postura correcta de trabajo
- Método cinético para la manipulación manual de cargas
- Uso de herramientas de trabajo
- Gimnasia laboral

3.8.1. Posiciones correctas de trabajo

Por medio de las capacitaciones se enseñará a los trabajadores las posiciones correctas para realizar su trabajo con las cuales si son aplicadas correctamente no sufrirán de enfermedades ocupacionales y mejorará su desempeño.

- Manipulación de cargas

Para manipular cargas debe aplicarse los pasos del método cinético que consisten en:

- “Colocarse cerca de la carga, con los pies separados a fin de mantener el equilibrio, y con el pie derecho hacia delante.
- Agacharse, doblando las piernas, manteniendo la espalda en línea recta, para sujetar la carga con la mano completa, no con la punta de los dedos.
- La posición de la barbilla debe ser hacia adentro.
- Se debe levantar la carga con los brazos, acercándola al cuerpo.
- Debe levantarse con la fuerza de las piernas, manteniendo el tronco recto, los brazos flexionados y los codos cerca del cuerpo.

- La carga se debe mantener cerca del tronco y se debe sostener con la fuerza de los brazos”.⁴
- Trabajo de pie

Se debe informar a los trabajadores acerca de los siguientes consejos que deben seguir cuando trabajan en una postura de pie:

- Alternar otras posturas que faciliten los movimientos.
- Cambiar de posición los pies para repartir el peso de la carga en su cuerpo.
- Ajustar la altura de trabajo.
- Evitar trabajar encorvado o girando la espalda constantemente.
- Tener las herramientas a una distancia cómoda, evitando estirarse.

3.8.2. Uso de herramientas ergonómicas

La capacitación para el uso de nuevas herramientas de trabajo es importante para evitar accidentes derivados del mal uso de las herramientas y su deterioro temprano.

Se debe mostrar a los trabajadores la forma en la cual deben usar las herramientas y el estado en que estas se deben encontrar para prevenir

⁴ Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 26.

accidentes, debidos a tomar de la hoja afilada el cuchillo, cortar hacia el cuerpo, mangos defectuosos, hojas desafiladas, etc.

3.8.3. Costo

Realizar capacitaciones representa tanto costos como beneficios para la empresa, los beneficios de la capacitación son muy positivos debido a que cualquier trabajador bien capacitado trabaja de mejor forma y con un mejor enfoque si ha recibido la información correcta, ya que de esta manera podrá resolver cualquier situación que se le presente.

La capacitación no debe verse como un gasto, sino como una inversión en los conocimientos de los trabajadores para alcanzar la calidad en los procesos de la empresa.

Dentro de los costos de la capacitación se tienen:

- Salario del capacitador
- Material de capacitación
- Tiempo en el que los empleados asisten a la capacitación

3.9. Beneficios relacionados al área

Con la implementación de mejorar ergonómicas en los puestos de trabajo en el área de pelado de plátano verde se producirá un cambio positivo, ya que se obtendrá:

- Aumento en la productividad.
- Disminuirán los gastos médicos.

- Se minimizará el ausentismo de los trabajadores.
- Los empleados estarán motivados.
- Mejoraré el ambiente laboral.
- La imagen de la empresa será buena.
- Prevención de enfermedades laborales.
- Disminución de la fatiga de los trabajadores.
- Se evitarán demandas laborales.
- Cumplimiento de leyes.
- Mejoramiento de la calidad del producto.
- Menor desperdicio de la pulpa de plátano.
- Se creará una mejora en la cultura de seguridad de la empresa, entre otros beneficios que se obtendrán con las mejoras ergonómicas.

3.9.1. Disminución de costos médicos

Con la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de los peladores de plátano verde, se logrará una disminución por costos médicos derivados de enfermedades y accidentes ocupacionales por tener unas condiciones de diseño de estaciones de trabajo inadecuadas.

Cuando se disminuyen los riesgos ergonómicos en el trabajo, esto tiene un impacto positivo en los costos asociados a estos riesgos. Debido a que disminuirán los costos médicos también lo harán las enfermedades de los trabajadores y por lo tanto el ausentismo de estos también disminuirá.

3.9.2. Ambiente laboral mejorado

Los trabajadores se percatan cuando la empresa se preocupa por su salud y seguridad, así que su participación y moral aumentan. Las mejoras en el

ambiente laboral de la empresa provocarán que los trabajadores no se encuentren fatigados y por lo tanto mejoren su desempeño.

El trabajador sometido a un ambiente laboral agradable con la iluminación, ventilación y temperaturas correctas, libre de ruidos molestos y vibraciones logrará que este se concentre de mejor forma en las actividades que debe realizar, sin distracciones, que mejora la calidad del producto, disminuye los errores y, por lo tanto, el desperdicio de pulpa de plátano verde.

3.9.3. Incremento de calidad y productividad

Tener una ergonomía inadecuada en el trabajo tiene un impacto negativo debido a que los trabajadores se sienten frustrados, incómodos y cansados, lo cual tiene impacto en la calidad del producto y la productividad.

Las mejoras ergonómicas ayudarán en gran manera a reducir el desperdicio de la pulpa de plátano verde producto de los errores cometidos por los trabajadores por no estar concentrados en el trabajo, descuidos y falta de capacitación de la forma correcta de realizar su trabajo; por lo tanto, se entregará un producto que cumple con las especificaciones y expectativas de los clientes debido a que la calidad del producto se incrementará.

Uno de los beneficios más importantes en la mejora es el incremento de la productividad, porque al facilitar los movimientos, tener una mejor postura, usar herramientas y mobiliario ergonómico la estación se vuelve más eficiente, ya que se invierte menos tiempo y energía en tratar de alcanzar la comodidad en el puesto de trabajo.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

El plan de acción es una herramienta que permite resumir las tareas que se deben realizar en un proyecto, los responsables de ejecutarlas, los recursos que se deben asignar para que se pueda cumplir y el tiempo necesario para llegar al objetivo final.

El propósito principal de este proyecto es mejorar la productividad por medio de la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo. Para realizar las mejoras se necesita tanto del compromiso de la empresa como el de los trabajadores para realizar los cambios necesarios con los cuales se logre una estación de trabajo que cumpla con los estándares de salud y seguridad ocupacional.

Para lograr una mejora es necesario contar con un ambiente de trabajo adecuado para realizar el pelado de plátano verde, mobiliario ergonómico, capacitar al personal para que adopten una postura correcta para el trabajo, crear una nueva rutina de trabajo que incluya tiempo para cambiar de una posición estática a otra, entre otras mejoras importantes que garantizarán la calidad de la pulpa de plátano e incrementarán la productividad.

Para que la implementación de estas mejoras sea positiva y se puedan conseguir los objetivos deseados es necesario identificar las principales quejas de los trabajadores respecto a las estaciones de trabajo y tomar estas como

punto de partida para realizar las mejoras, ya que son los trabajadores los que están en contacto directo con el producto, todo lo que rodea a la estación y, por lo tanto, son ellos quienes se dan cuenta de lo que les provoca incomodidad y fatiga.

Cuando se realiza el pelado de plátano verde puede haber desperdicio de la pulpa, por errores cometidos por los trabajadores debido a que por las malas condiciones ergonómicas de trabajo no se encuentran concentrados, cómodos y están fatigados; lo que provoca que no realicen sus actividades en óptimas condiciones y con el menor desperdicio posible de la pulpa de plátano para que esta cumpla con los requerimientos y calidad esperada por el cliente.

Las actividades que deben realizarse para poder implementar las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo son las siguientes:

- Proporcionar calzado cómodo para realizar la actividad, que se sujete al pie y su curvatura.
- Incorporación de carretillas.
- Implementación de un cuchillo ergonómico.
- Asignar un lugar específico y cercano al trabajador para herramientas y materiales.
- Realizar mejoras en el ambiente de trabajo.
- Colocar reposapiés y alfombras de caucho en las estaciones de trabajo.

- Capacitar a los trabajadores en la postura correcta de trabajo y método cinético de manipulación de cargas.
- Organizar el trabajo.
- Establecer tiempos de descanso durante la jornada en los que se realicen ejercicios que ayuden a cuidar la salud de los trabajadores.
- Motivar al personal.

4.1.1. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt permite visualizar de una manera ordenada las actividades que se realizarán para hacer las mejoras ergonómicas y el tiempo estimado para implementarlas:

Tabla XI. Diagrama de Gantt de mejoras ergonómicas

No.	Actividad	Tiempo (semanas)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1.	Proporcionar calzado cómodo.	■												
2.	Implementación de cuchillo ergonómico y carretillas de transporte.		■											
3.	Orden y limpieza de estaciones de trabajo.			■										
4.	Colocar en un lugar específico las herramientas y materiales.				■									
5.	Mejoras en el ambiente de trabajo: pintura de paredes, cambio a lámparas fluorescentes e implementación de ventilación artificial.					■	■	■	■	■				
6.	Colocar reposapiés y alfombras de caucho en cada estación.										■	■		

Continuación de la tabla XI.

No.	Actividad	Tiempo (semanas)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Capacitación a los trabajadores de: postura de trabajo y método cinético de manipulación de cargas.	■	■	■	■	■					
8.	Asignación de responsabilidades a cada trabajador.						■	■			
9.	Implementación de descansos y ejercicios.								■	■	■

Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Asignación de responsabilidades

Para que las actividades planificadas para lograr la implementación de mejoras ergonómicas sean exitosas es necesario definir las responsabilidades de cada uno de los involucrados en la empresa y de esta forma asegurar que cada una de las actividades sea ejecutada.

La empresa agroindustrial es una pequeña empresa, por ello la responsabilidad de realizar modificaciones en el ambiente de trabajo y la implementación de artículos ergonómicos está a cargo de la gerencia de la empresa; ya que son ellos quienes están más cercanos a los empleados y tienen como funciones en su puesto la planificación, organización, coordinación, supervisión y liderazgo en la empresa, que son funciones muy importantes para que las mejoras se lleven a cabo.

El orden y limpieza de cada estación está a cargo de cada uno de los peladores de plátano porque cada uno de ellos es responsable de mantener

limpia y ordenada su área de trabajo. Asimismo, la colocación de herramientas y materiales está a cargo de cada trabajador de forma individual siguiendo las indicaciones del gerente de producción que es quien les informará la distancia a la cual los deben ubicar para tener una mayor comodidad al trabajar.

La capacitación está a cargo de un capacitador externo a la empresa y experto en el tema de postura de pie, uso correcto de herramientas, la aplicación del método cinético de manipulación de cargas y la rutina de ejercicios para realizar en el trabajo.

La asignación de actividades propias del trabajo la realiza el gerente de producción porque es él quien es el encargado de la planificación y organización de actividades, así como de la coordinación y supervisión de los peladores de plátano para que la empresa pueda cumplir con los objetivos propuestos y satisfaga las necesidades de los clientes.

La asignación de responsabilidades debe ser comunicada de forma verbal y escrita para que cada persona dentro de la empresa conozca cuáles son sus responsabilidades y los objetivos que debe cumplir para el éxito de la implementación de las mejoras ergonómicas. Asimismo, a las personas que se les asignen responsabilidades se les deben proveer los recursos que requieran para poder cumplir con las metas de la empresa.

4.1.3. Recursos económicos

Todo proyecto necesita de recursos económicos para llevarse a cabo y este no es la excepción, ya que se necesitan comprar ciertos artículos, materiales y la contratación de servicios para su ejecución.

- Calzado
 - Botas de hule: son botas especiales para trabajadores de la industria alimentaria, son seguras y estables.
 - Características
 - ✓ Fabricadas de poliuretano
 - ✓ Punta rígida
 - ✓ Suela antideslizante, cómoda y que se adapta al pie
 - ✓ Son ligeras
 - ✓ Gran absorción de malos olores
 - ✓ Termoaislantes
 - ✓ Impermeables
 - Precio: Q 200,00 el par

Figura 33. **Botas de hule**



Fuente: *Botas hule*. <https://www.ferreteriaonlinevtc.com/ropa-laboral/145959-bota-de-seguridad-uso-alimentario-dunlop-purofort-foodpro-8713197541844.html>. Consulta: 4 de febrero de 2019.

- Herramientas
 - Cuchillo ergonómico: es un cuchillo utilizado especialmente en el corte de verduras y frutas.
 - Características
 - ✓ Fabricado de acero inoxidable
 - ✓ Mango ergonómico de polipropileno
 - ✓ Mango antideslizante y de fácil manipulación
 - ✓ Curvatura de agarre cómodo
 - ✓ Largo intermedio
 - ✓ Cabeza de hoja fuerte y filo liso de 10 cm
 - Precio: Q 65,00 cada uno

Figura 34. **Cuchillo ergonómico**



Fuente: *Cuchillo para verduras*. <https://www.desenfunda.com/cuchillo-para-verduras-arcos-2900-prof-290123-acero-inoxidable-nitrum-mango-ergonomico-de-polipropileno-de-color-azul-y-hoja-de-10-cm-funda-display.html>. Consulta: 7 de enero de 2019.

- Carretilla manual
 - Características
 - ✓ Diseño de dos ruedas
 - ✓ Ruedas de goma
 - ✓ Mangos de seguridad de plástico
 - ✓ Fabricada de acero inoxidable
 - ✓ Soporta hasta 200 kg
 - Precio: Q 200,00 cada una

Figura 35. **Carretilla de transporte**



Fuente: *Carretilla de transporte rígida aki*. <https://www.aki.es/productos/ordenar-y-guardar/mudanza/carretillas-de-transporte/carretilla-de-transporte-rigida.html>. Consulta: 6 de enero de 2019.

- Artículos
 - Pintura látex
 - Características
 - ✓ Contiene 5 galones
 - ✓ Pintura de base acuosa
 - ✓ Utilizada para pintar interiores
 - Precio: Q1 000,00 la cubeta

Figura 36. **Cubeta de pintura látex**



Fuente: *Cemaco pintura latex mate*. <https://cemaco.com/952583-pintura-excello-latex-mate-5-gal-varios-colores-sherwin-williams.html>. Consulta 4 de febrero de 2019.

- Lámpara fluorescente
 - Características
 - ✓ Fluorescente
 - ✓ Potencia de 25 watts
 - ✓ Para techo
 - ✓ Color blanco de luz
 - Precio: Q35,00 cada una

Figura 37. **Lámpara fluorescente**



Fuente: *Cemaco bombilla fluorescente*. <https://cemaco.com/855429-bombilla-tipo-globo-flourescente-25-watts-fulgore.html>. Consulta: 4 de febrero de 2019.

- Ventilador
 - Características
 - ✓ Ventilador aspas de plástico
 - ✓ Forma circular
 - ✓ 3 velocidades
 - ✓ Voltaje: 110 voltios
 - Precio: Q650,00 cada uno

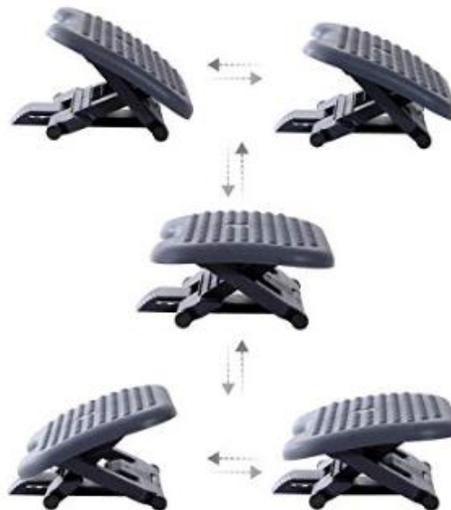
Figura 38. **Ventilador industrial**



Fuente: *Cemaco ventilador industrial*. <https://cemaco.com/916239-ventilador-industrial-18-plg.html>. Consulta: 4 de febrero de 2019.

- Reposapiés
 - Características
 - ✓ Altura y ángulo ajustable
 - ✓ Carga máxima de 20 kg
 - ✓ Alivia el cansancio del trabajo
 - ✓ Eleva los pies y piernas para mejorar la circulación
 - Precio: Q 230,00 cada uno

Figura 39. **Reposapiés**



Fuente: *Amazon reposapiés*. https://www.amazon.es/Reposapi%C3%A9s-Ergon%C3%B3mico-Color-PI%C3%A1stico-Medida/dp/B01MD0ZFVP/ref=sr_1_5?ie=UTF8&qid=1549309383&sr=8-5&keywords=reposapiés. Consulta: 4 de febrero de 2019.

- Alfombra de caucho
 - Características
 - ✓ Reduce la fatiga de extremidades inferiores
 - ✓ Compuesto de caucho 100% natural
 - ✓ Reduce la vibración del suelo
 - ✓ Grosor de 19 mm
 - Precio: Q200,00

Figura 40. **Alfombra de caucho**



Fuente: *Alfombra industrial*. <http://www.directindustry.es/prod/notrax-justrite-safety-group/product-23635-1918143.html>. Consulta: 4 de febrero de 2019.

A continuación, se muestra una estimación de los costos en los cuales se incurre al realizar las implementaciones ergonómicas.

Tabla XII. **Detalle de costos para la mejora ergonómica**

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Bota de hule	23	Q200,00	Q4 600,00
Cuchillo ergonómico	23	Q65,00	Q1 495,00
Carretilla manual	3	Q200,00	Q600,00
Pintura látex	4	Q1 000,00	Q4 000,00
Lámpara fluorescente	10	Q35,00	Q350,00
Ventilador	5	Q650,00	Q3 250,00
Reposapiés	23	Q230,00	Q5 290,00
Alfombra de caucho	23	Q200,00	Q4 600,00
Capacitaciones	-----	-----	Q4 000,00
Total			Q28 185,00

Fuente: elaboración propia.

4.2. Ergonomía y productividad

La ergonomía es una ciencia destinada a prevenir y controlar las lesiones en los músculos debido al trabajo, se encuentra ligada a la productividad y la eficiencia de la producción. Su relación radica en que por medio de la ergonomía se mejoran las condiciones del trabajo; por lo tanto, también, lo hace el potencial físico de los trabajadores y mejora la producción, lo cual provoca el incremento de la productividad.

Por medio de la observación en la línea de pelado de plátano verde y las encuestas realizadas se analizó la influencia de la ergonomía en la productividad, se definió que algunos de los aspectos evaluados en la ergonomía del lugar tienen gran incidencia en el bajo desempeño de los trabajadores repercutiendo en la productividad.

Con la implementación de las mejoras a los puestos de trabajo se elevará el grado de satisfacción de los trabajadores, al mejorarse este aspecto como la productividad es una variable relacionada a ella también habrá un cambio positivo incrementándose la productividad también.

4.2.1. Estación de trabajo

Las estaciones de trabajo de la línea de pelado de plátano verde necesitan mejoras físicas que consisten en modificación, reemplazo o reacomodación de herramientas, artículos, materiales y las estaciones de trabajo; por otra parte, se incluyen mejoras administrativas en las cuales se tiene que cambiar la forma en la que se organiza el trabajo, motivar al personal y la inclusión de ejercicios como rutina de trabajo. Las mejoras pueden tener un efecto muy positivo con las que se logrará disminuir o eliminar los problemas de origen ergonómico relacionados con la situación actual de la empresa.

A continuación, se muestran los factores ergonómicos que están afectando la productividad en la línea de pelado de plátano verde y también se plantean las propuestas para solucionarlo:

Tabla XIII. Factores que afectan la productividad

Factor ergonómico	Descripción	Análisis del problema	Solución propuesta
Postura inadecuada	Espalda encorvada y hacia adelante cuando se realiza el pelado.	<p>Los trabajadores mantienen una postura de pie, debido a que esta es forzada, ellos buscan una posición que consideran más cómoda para trabajar, pero que tiene graves consecuencias para su salud.</p> <p>La altura de la superficie de trabajo no es adecuada.</p>	<p>Capacitar al personal e indicarles la postura con la que deben trabajar y además ajustar la altura de trabajo de tal forma que quede a la altura de los codos de cada trabajador.</p> <p>Colocar reposapiés y alfombras de caucho en cada estación debido a que estimulan la circulación en las extremidades inferiores y la espalda.</p> <p>Establecer pausas de trabajo y realizar ejercicio físico.</p> <p>Proporcionar calzado ergonómico.</p>

Continuación de la tabla XIII.

Manipulación de cargas	Manejo de cargas inadecuado.	La manipulación de cargas por parte de los trabajadores en ocasiones se realiza sin tener en cuenta la aplicación del método cinético de manipulación de cargas.	Capacitar a los trabajadores en el método cinético de manipulación de cargas. Uso de carretilla de transporte.
Tareas repetitivas	Se repite el mismo movimiento con la mano, la muñeca, los dedos y el brazo al pelar el plátano.	El pelado de plátano es un proceso manual y la mayor parte del trabajo se realiza haciendo uso de las extremidades superiores; además, cada trabajador debe pelar 5 cajas de 40 libras de plátano cada una de forma continua.	Pausas de trabajo Establecer un método de trabajo en el cual el trabajador al tener 3 cajas de plátano pelado debe transportarlas al área de pesado. Alternar tareas para usar diferentes zonas musculares y evitar la repetitividad e incorporar cuchillos ergonómicos.

Continuación de la tabla XIII.

Ambiente de trabajo	Fatiga e incomodidad de los trabajadores.	En ocasiones los trabajadores no tienen una visión clara para hacer su trabajo lo cual los incomoda; asimismo, se necesita tener una ventilación artificial para cuando la natural no sea suficiente.	Pintar las paredes tomando en cuenta la reflexión y psicología de los colores. Implementar fuentes de ventilación artificial en la empresa.
---------------------	---	---	--

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Manipulación de cargas

La solución a las cargas físicas a las cuales se encuentran sometidos los trabajadores es asignar de forma adecuada las tareas relacionadas con la manipulación de cargas de acuerdo a la edad, el género del colaborador y al peso de la carga para que se tenga una buena ergonomía organizacional.

La manipulación de cargas no debe exceder los límites máximos sobre pesos que se establecen en la siguiente tabla, según el *Reglamento de salud y seguridad ocupacional*.

Tabla XIV. **Límites máximos de peso**

Varones de 16 a menos de 18 años	15 kilogramos
Varones de 18 a 21 años	20 kilogramos
Mujeres de 16 a menos de 18 años	10 kilogramos
Mujeres de 18 a 21 años	15 kilogramos
Varones adultos	55 kilogramos
Mujeres adultas	41.25 kilogramos

Fuente: *Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas*. <http://vestex.com.gt/wp-content/uploads/2015/04/Reglamento-de-SSO-y-sus-Reformas.pdf>. Consulta: 26 de enero de 2019.

A continuación, se listan acciones para hacer más sencilla la manipulación de cargas:

- Disminuir el tamaño de la carga y, por lo tanto, el peso de esta para un mejor manejo de la misma y menor riesgo para salud y seguridad de los trabajadores.
- Si no puede levantar la carga, pida ayuda a un compañero de trabajo.
- Evitar levantar cargas que estén por encima de la cintura.

- Utilizar herramientas mecánicas para levantar cargas que se encuentran muy por debajo de la cadera.
- Arrastrar las cargas por medio de lazos o eslingas.
- Evitar levantar cargas por encima de los hombros.
- Mantener las cargas lo más cerca posible del cuerpo.
- No gire la espalda cuando sostiene una carga, en su lugar gire primero los pies y luego la espalda.
- Cuando levante una carga mantenga la espalda recta.
- Utilizar las dos manos para mover un objeto.
- Aplicar el método cinético de manipulación de cargas.

Las acciones mencionadas anteriormente contribuirán a una mayor comodidad y satisfacción de los trabajadores lo cual se traduce en una mejora en la productividad de la empresa. Asimismo, es necesario que se provean carretillas de transporte o algún mecanismo provisto de ruedas para manipular con mayor facilidad las cargas, debido a que el movimiento de cargas es de gran frecuencia para los peladores de plátano que llevan las cajas de plátano pelado al área de pesaje usando únicamente un gancho para jalar 5 canastas apiladas que contienen 40 libras de plátano cada una.

Las carretillas de transporte son fáciles de implementar debido a que no son de gran tamaño y en la empresa se encuentra delimitado espacio suficiente para

su movilidad; la carretilla propuesta tiene ruedas de goma lo que es favorable debido a que reduce el ruido que podría producir.

Las lesiones más frecuentes por la manipulación de cargas son:

- Cortes o heridas.
- Lesiones músculo esqueléticas que se producen especialmente en la zona dorsolumbar.
- Fracturas.

Las lesiones se pueden producir por los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores que pueden ser:

- Cargas que sean pesadas, voluminosas o que tengan inestabilidad en su equilibrio.
- El esfuerzo por parte de trabajador puede ser muy grande debido a que la carga solo puede desplazarse con movimientos bruscos.
- Insuficiente formación, falta de constitución física o equipo de protección personal.

4.2.3. Herramientas manuales ergonómicas

La postura no solo hace referencia al cuerpo, sino que en este caso también a la posición que toma la muñeca al utilizar un cuchillo. El cuchillo usado en la empresa es de mango recto, corto y de madera, con una cabeza lisa y afilada; dicho cuchillo tiene un gran potencial de causar deformaciones en las

articulaciones de los trabajadores al no cumplir con la ergonomía debido al material, largo y forma de su mango.

La selección del cuchillo correcto, su mantenimiento y la incorporación de descansos ayudan a mitigar la fatiga muscular causada por el uso de esta herramienta. El diseño del mango debe favorecer la postura recta de la muñeca, la hoja ideal para utilizarla en los cortes necesarios para realizar el pelado de plátano y sobre todo es que sea una herramienta segura para los trabajadores.

También, es importante mantener afilado el cuchillo, debido a que de nada sirve tener una herramienta ergonómica si esta requiere de una mayor aplicación de esfuerzo por parte de los trabajadores para realizar su función, pueden ocasionarse accidentes laborales y además el estar expuesto a fuerzas por largo tiempo contribuye a las lesiones por movimientos repetitivos.

Es recomendable realizar cualquiera de las siguientes acciones para mantener afilados los cuchillos:

- Programar periódicamente el afilamiento de cuchillos.
- Contar con cuchillos afilados que sirvan de reemplazo.
- Brindar entrenamiento a los trabajadores para que ellos puedan afilar de forma correcta y segura su herramienta de trabajo.

Las herramientas manuales deben ser seguras para su uso y si fallan deben ser reemplazadas lo más pronto posible; por ello es importante que se realicen inspecciones periódicas a los cuchillos que pueden ser realizadas por los propios trabajadores y para dicha inspección se puede hacer uso del siguiente formato.

Figura 41. **Formato de inspección de cuchillo**

 <p style="text-align: center;">Inspección de cuchillo</p> <p style="text-align: center;">Servindustrias Remmos, S.A.</p>			
Realizó inspección:		Fecha:	
No.	Descripción	Sí	No
1.	La hoja del cuchillo se encuentra afilada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	El cuchillo se encuentra ajustado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	El mango del cuchillo está en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si la respuesta a cualquiera de las anteriores es "No" el cuchillo no debe utilizarse e informe que se le debe dar mantenimiento.			

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. **Área de trabajo**

Tener un área de trabajo cómoda, agradable, organizada, ordenada y limpia permite disminuir el estrés y facilita el trabajo al tener un lugar específico para cada uno de los artículos, materiales y herramientas utilizados en el trabajo; el

tiempo perdido buscando objetos disminuye con un área de trabajo bien organizada y debido a esto se incrementa la productividad.

La colocación de reposapiés y alfombras de caucho en el trabajo disminuye el estrés y la productividad del área se incrementa con las mejoras realizadas.

4.3. Ambiente de trabajo

Las aportaciones de la ergonomía en el trabajo aumentan la calidad del mismo debido a que se minimizan los riesgos ergonómicos, se asegura la salud y seguridad laboral, se mejora el ambiente de trabajo, ya que se eliminan o disminuyen las actividades repetitivas, las malas posturas y mal uso de la fuerza.

En la estación de trabajo la ergonomía logrará facilitar la relación de los componentes con los que se tiene interacción diariamente y los dispondrá de la manera más adecuada para las personas mejorando su interacción.

La implementación de las mejoras en el ambiente de trabajo se detalla a continuación.

4.3.1. Ambiente térmico

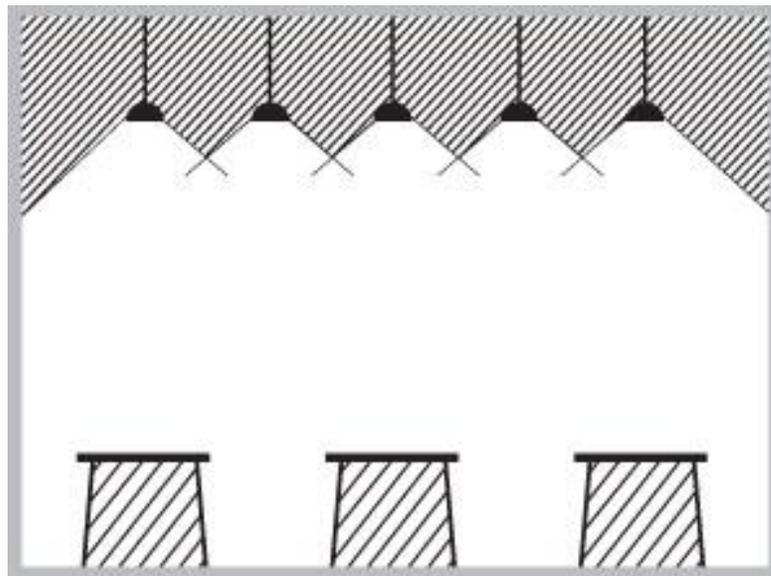
El ambiente térmico en la empresa al ser la actividad realizada en esta una que no está relacionada con la exposición a bajas o altas temperaturas, se mantiene una temperatura normal de trabajo sin limitar las actividades diarias; por ello es que el ambiente térmico no sufrirá ningún cambio, ya que es funcional y cumple con la salud y seguridad laboral en las condiciones que se encuentra actualmente.

4.3.2. Ambiente luminoso

Según el diagnóstico realizado a la empresa, se necesita una nueva distribución de luminarias debido a que la actual no abarca todas las estaciones de trabajo ya que se encuentran distribuidas en línea recta en el centro del área de producción y cuando es necesaria la luz artificial no a todos los trabajadores les llega en la misma proporción, aunque a los trabajadores les parezca que la iluminación es correcta; desde el punto de vista de la ergonomía deben realizarse ciertos cambios para que esta sea adecuada.

La distribución que se propone implementar es una iluminación general uniforme como la que se muestra a continuación, para que cada luminaria este a la misma distancia de la otra; permite iluminar todas las estaciones por igual.

Figura 42. Iluminación general uniforme



Fuente: *Arte de iluminar*. <https://constructorelectrico.com/el-arte-de-la-iluminacion/>. Consulta: 8 de enero de 2019.

Se recomienda sustituir las lámparas actuales por lámparas fluorescentes que reportarán un beneficio económico y tienen buena luminosidad.

El acondicionamiento cromático tiene en cuenta los colores del ambiente de trabajo para lograr un ambiente de motivación, creatividad y productividad; tomando en cuenta esto, se aconseja pintar las paredes de color amarillo que aumenta la actividad y eficiencia mejorando la productividad y las estructuras de color crema pálido mejorando la reflexión de la luz.

Se limpiará la lámina lamiluz para quitar los obstáculos que impidan la entrada de luz natural y por lo tanto el aprovechamiento de esta.

4.3.3. Ventilación industrial

Los trabajadores y sus labores dentro del área de producción afectan el aire en el interior del lugar debido a que liberan calor, vapores y olores; por ello debe proveerse un aire respirable en el lugar de trabajo por medio de una ventilación adecuada que elimine el vapor producido.

La ventilación artificial se puede utilizar en aquellos casos en los que la natural no sea suficiente para mantener un ambiente agradable libre de contaminación; por ello se debe contar en la empresa con ventiladores industriales que puedan proporcionar aire fresco al local que es su principal función, ya que por el tipo de proceso productivo no hay altas emisiones de contaminantes químicos.

4.3.4. Ruido industrial

En la empresa no se identificaron fuentes de ruido que puedan ocasionar daños para la salud de los trabajadores; por ello en este aspecto la propuesta consiste en no realizar ninguna modificación en el ambiente para mitigar los ruidos, porque no es necesario. Sin embargo, se debe disponer de tapones de oído para ocasiones en las que los trabajadores se puedan encontrar expuestos a ruidos dañinos que puedan ocurrir eventualmente en la empresa, debido a que el ruido incrementa los errores, accidentes y disminuye la productividad.

4.3.5. Vibración mecánica

Debido a que en la empresa los trabajadores no están expuestos a vibraciones mecánicas, se propone disponer en la empresa de guantes antivibratorios para aquellos casos en los que los trabajadores tengan que usar herramientas que les produzcan algún tipo de vibración.

4.4. Mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo

Para las mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo se llevan a cabo las siguientes fases:

- Primera fase: identificar los factores de riesgo ergonómico existentes en las estaciones de trabajo, en este caso:
 - Movimientos repetitivos
 - Trabajo en postura de pie
 - Manipulación de cargas

En esta fase se realiza una observación e investigación de los puestos de trabajo para detectar riesgos ergonómicos y también se realiza una encuesta a los trabajadores para conocer sus percepciones acerca de su estación de trabajo, así como de las molestias derivadas del mismo.

- Segunda fase: en esta fase se observa todo lo que está relacionado al puesto de trabajo, se toma video del proceso, fotografías de las posturas de trabajo, toma de tiempos para determinar el tiempo de exposición.
- Tercera fase: en esta fase se determina el grado de importancia de cada riesgo identificado y se aplican herramientas que pueden ayudar a disminuir los riesgos, establecer acciones, desarrollar un plan y aplicarlo.

Para realizar la implementación de mejoras ergonómicas es importante tener en cuenta los doce principios de la ergonomía en los puestos de trabajo de acuerdo al Instituto Nacional de Seguros Solidarios.

- Principio 1: mantener todo al alcance

Para que el puesto de trabajo mejore las herramientas y materiales deben mantenerse a una distancia cercana al trabajador.

- Principio 2: utilizar la altura del codo como referencia

Cuando el trabajo se realiza a una altura incorrecta lleva a los trabajadores a adoptar malas posturas y a realizar sobreesfuerzos. La altura del codo es la indicada para realizar la mayoría de los trabajos porque facilita su ejecución y es más segura.

- Principio 3: la forma de agarre reduce el esfuerzo

Minimizar el esfuerzo requerido en una tarea la hará más cómoda, debido a que la fuerza excesiva crea fatiga e incluso heridas, por ello tener un buen agarre reduce la fuerza.

- Principio 4: buscar la posición correcta para cada labor

Una posición correcta reduce la presión en el cuerpo y facilita las labores.

- Principio 5: reduzca repeticiones excesivas

Se debe buscar la técnica para eliminar duplicidad de movimientos que minimice el desgaste de los miembros de cuerpo involucrados en la tarea.

- Principio 6: minimice la fatiga

Un diseño de trabajo adecuado previene la aparición de fatiga y eliminar la carga estática del puesto de trabajo también contribuye a ello.

- Principio 7: minimice la presión directa

La presión afecta con frecuencia la palma de la mano, muslos y antebrazos, por ello debe usarse una herramienta de trabajo de forma, contorno y cubierta adecuada, debido a que al ser incómoda puede impedir la función del nervio y el flujo de la sangre. Asimismo, deben eliminarse los obstáculos que impidan el movimiento de las piernas.

- Principio 8: ajuste y cambio de postura

Un puesto de trabajo ajustable permite minimizar presiones y posturas incómodas.

- Principio 9: disponga espacios y accesos

Se debe contar con espacio suficiente en el puesto de trabajo y accesos fáciles a las cosas que los trabajadores necesiten.

- Principio 10: mantenga un ambiente confortable

El ambiente de trabajo puede afectar la comodidad, salud y calidad del trabajo.

- Principio 11: resalte con claridad para mejorar comprensión

Las señales deben tener un contraste con su fondo y su tamaño para que se observen con facilidad y se comprenda la información.

- Principio 12: mejore la organización del trabajo

Por medio una buena organización de tareas y de rotación de puestos se evita la monotonía y repetición de tareas.

4.4.1. Acciones

Realizar acciones para mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo es un paso importante debido a que se pasa a la materialización de las ideas y a la observación de los resultados de estas.

Las acciones pueden ser correctivas o preventivas; las primeras se realizan para eliminar una causa de una no conformidad y las segundas se realizan para eliminar la causa de una no conformidad potencial y prevenir su aparición.

Luego de realizar las fases mencionadas anteriormente se deben poner en práctica las siguientes acciones correctivas y preventivas que se describen a continuación.

4.4.1.1. Correctivas

Las acciones correctivas son acciones tomadas para evitar que una no conformidad vuelva a suceder, eliminando la causa que la produce.

Se proponen las siguientes acciones correctivas que contribuyen a mejorar la ergonomía en la línea de pelado de plátano verde.

4.4.1.1.1. Introducción de herramientas mecánicas

Incorporar en el trabajo ayudas mecánicas es una buena opción para la disminución de enfermedades laborales y aumento de la productividad, ya que actualmente el pelado de plátano es un proceso totalmente manual; se puede hacer uso de ayudas mecánicas para manipular cargas, por ejemplo, carretillas

de transporte y considerar en el futuro incorporar una banda eléctrica de pelado de plátano para transportar el plátano tanto con cáscara y sin cáscara por medio de una banda transportadora; evita las cargas manuales de plátano, disminuye la fatiga de los trabajadores y mejora su rendimiento.

El nuevo método de trabajo con una banda eléctrica es ubicar a cada pelador de plátano a los lados de dicha banda en la cual ellos reciben plátano sin pelar, cuando ya está pelado lo colocan en la banda y posteriormente los plátanos pelados caen en la pila.

4.4.1.1.2. Mantenimiento de puestos de trabajo

El mantenimiento que se dé a los puestos de trabajo tiene gran impacto en la productividad ya que todo funcionará sin sorpresas ni interrupciones; por ello se deben hacer revisiones periódicas a la herramienta de trabajo que es un cuchillo, afilar la hoja; revisar que esté en un buen estado para realizar el trabajo; también, realizar mantenimiento a las instalaciones eléctricas de la empresa, cambio de luminarias opacas, limpieza de luminarias, mantenimiento a la pintura de las paredes, mantenimiento de carretillas, revisión del estado de las alfombras y reposapiés.

Se debe motivar a los empleados a informar cuando vean que algo en su puesto de trabajo no está funcionando correctamente y que puede ser peligroso para su seguridad o puede dañar el funcionamiento de este, para corregirlo o repararlo de forma inmediata y que no cause interrupciones en la producción.

4.4.1.1.3. Modificación de posturas de trabajo

La modificación consiste en mostrar a los trabajadores la postura con la cual deben trabajar, enseñarles la forma correcta e incorrecta de la postura de trabajo para marcar y hacerles ver los daños que puede causarles una incorrecta postura; también, los beneficios de trabajar con una postura correcta; el proceso no es rápido debido a que los trabajadores están acostumbrados a la postura que siempre han utilizado para su trabajo; sin embargo, es una transición lenta, pero en la que debe haber una persona encargada de supervisar la postura de trabajo de los peladores de plátano y si se observa que no están trabajando bajo la postura correcta indicarles cómo debe hacerse, ya que la mayoría de los trabajadores de la empresa no tuvieron la oportunidad de asistir a la escuela y les puede resultar difícil la comprensión de ciertos términos y posturas.

4.4.1.2. Preventivas

Las acciones preventivas son medidas que se toman para evitar que una no conformidad suceda.

Se propone realizar las siguientes acciones preventivas para evitar riesgos ergonómicos en la empresa.

4.4.1.2.1. Control periódico de puestos de trabajo

Se realizará un control de los puestos de trabajo, para evaluar los avances del proyecto y tomar en cuenta las opiniones de los trabajadores, de esta manera prevenir la aparición de enfermedades laborales y tener un parámetro de los

beneficios de la implementación de las mejoras ergonómicas, así como las áreas que deben reforzarse para que la productividad incremente aún más. Se controlará que se estén cumpliendo con los recesos establecidos para descansar los músculos, que haya rotación en las actividades, que se esté haciendo uso de la alfombra de caucho y del reposapiés, entre otros aspectos.

Si no se realiza un control de lo implementado en el puesto de trabajo no se puede saber si está teniendo el efecto deseado; por lo tanto, al realizar la implementación es importante llevar un control del avance que se ha tenido y las oportunidades de mejora en aspectos que al inicio del proyecto se pasaron por alto o incluso nuevas prácticas que no sean las más adecuadas.

4.4.1.2.2. Gimnasia laboral

La gimnasia laboral es una acción preventiva que muchas empresas están implementando en trabajos en los que se pasa de pie o sentado la mayor parte de la jornada laboral y consiste en promover la actividad física dentro de la empresa.

Los ejercicios al inicio serán impartidos por un instructor que realizará ejercicios especiales para el tipo de actividad que realizan los trabajadores; este enseñará por un mes los ejercicios a los trabajadores, para que luego ellos mismos realicen dichos ejercicios en el tiempo que están programados durante la jornada.

En la empresa la gimnasia laboral consiste en que los trabajadores tendrán 3 descansos con duración de 5 minutos en los cuales se ejercitarán; la gimnasia no debe ser vista como una pérdida de tiempo por la empresa ya que esta se encuentra planificada dentro de las actividades diarias de la empresa sin retrasar

las mismas; la gimnasia sirve para prevenir la hinchazón de piernas y pies, evitar la aparición de várices y ejercitar el cuerpo.

Figura 43. **Programación de actividades diarias**



Programación de actividades diarias
Servindustrias Remmos, S.A.

Hora	Actividad
7:00 a 7:05 Am	Gimnasia preparatoria
7:05 a 8:00 Am	Pelado de plátano
8:00 a 9:00 Am	Pelado de plátano
9:00 a 9:30 Am	Refacción
9:30 a 10:00 Am	Pelado de plátano
10:00 a 11:00 Am	Pelado de plátano
11:00 a 11:05 Am	Gimnasia compensatoria
11:05 a 12:00 Am	Pelado de plátano
12:00 a 12:45 Pm	Almuerzo
12:45 a 13:00 Pm	Pelado de plátano
13:00 a 13:55 Pm	Pelado de plátano
13:55 a 14:00 Pm	Gimnasia de relajación

Fuente: elaboración propia.

Se tendrán tres descansos: el primero es para realizar la gimnasia preparatoria, este se realiza antes de iniciar la jornada laboral y se utiliza como una activación de los músculos; el segundo es una gimnasia compensatoria que se realiza durante la jornada laboral como una pausa para activar partes del cuerpo que no se hayan utilizado disminuyendo la fatiga y el tercero es una gimnasia de relajación que se realiza al final de la jornada.

4.4.2. Prevención de esfuerzos por movimientos repetitivos

Las actividades que diariamente realizan los trabajadores no solo dentro del trabajo, también, en sus hogares implica el realizar movimientos dañinos para el cuerpo; especialmente, los músculos; a continuación, se listan cuidados o formas de prevenir las lesiones, fatiga muscular y dolor producto de movimientos repetitivos.

- Realizar estiramientos en las zonas que estén siendo afectadas, realizarlo por 15 segundos cada hora.
- Hacer deporte para que los músculos y articulaciones se encuentren fuertes.
- Adaptar la distancia de los objetos a las características físicas de cada individuo, para evitar sobreesfuerzos.
- Usar cinturones para evitar lesiones de espalda cuando se manipulan cargas.
- Realizar gimnasia laboral.
- Llevar una alimentación balanceada.
- Debido a que realizar actividades repetitivas es un trabajo difícil en la empresa se debe usar artículos ergonómicos como cuchillos y procurar mantenerlos en buenas condiciones.
- Usar calzado ergonómico adecuado para la actividad.

- Alternar tareas en el trabajo para que se utilicen diferentes grupos musculares y disminuir la monotonía.
- Realizar un chequeo médico para detectar lesiones músculo esqueléticas.

4.4.3. Divulgación

El proceso de cambios que se llevará a cabo debe ser dado a conocer a los trabajadores, para que ellos sepan las modificaciones que se realizarán, los beneficios que se obtendrán y que no generen rumores acerca de las modificaciones creando incertidumbre entre los empleados.

En la divulgación se hará notar la situación actual, las mejoras que se realizarán y el resultado que se desea obtener con las mismas; es importante entregar material escrito de una forma sencilla a los trabajadores para que ellos tengan presentes las mejoras y puedan analizarlas a detalle de manera individual e instarlos a que si tienen dudas al respecto las puedan manifestar de manera que todos en la empresa conozcan lo que sucederá; además, se debe motivar a los empleados para que ellos realicen sugerencias.

4.4.4. Monitoreo y control

Verificar que las mejoras se estén cumpliendo es una tarea importante, debido a que de nada sirve realizar las mejoras si estas no se están ejecutando; por ello se debe llevar un monitoreo y control de la implementación de mejoras ergonómicas, para esto cada cierto tiempo se revisará cada aspecto propuesto, así como su funcionamiento y los resultados que se han obtenido con su implementación.

Se hará una lista de verificación la cual se le proporcionará al supervisor de producción para que periódicamente verifique que los aspectos contenidos en dicha lista se estén cumpliendo y de no ser así que lo notifique. Dentro de los aspectos que se monitorearán se encuentran: postura adecuada, manipulación correcta de cargas, realización de gimnasia laboral, uso de reposapiés y alfombra de caucho, uso adecuado de cuchillo, chuchillo afilado, orden y limpieza de las estaciones de trabajo, entre otras mejoras realizadas.

4.5. Ejercicios para la prevención de lesiones y enfermedades laborales

La rutina de trabajo puede resultar muy desgastante, debido a la postura y movimientos repetitivos realizados durante largo tiempo, por ello como se dio a conocer parte de la propuesta es realizar gimnasia laboral como acción preventiva de lesiones y enfermedades laborales

Con la práctica de ejercicios la empresa contribuye a mejorar la salud de los trabajadores, es un medio de interacción social y también mejora su desempeño.

- Beneficios de los ejercicios
 - Se crea un vínculo de compromiso del empleado con la empresa.
 - Incrementa la oxigenación en la sangre mejorando la tolerancia a la fatiga.
 - Mejora de la postura corporal.
 - Disminución del ausentismo laboral.
 - Mejora las relaciones sociales.
 - Minimización del estrés, por lo tanto, mejora la concentración.

4.5.1. Ejercicios de calentamiento

Como parte de la gimnasia preparatoria y la de relajación, que se realizarán al inicio y al final de la jornada de trabajo respectivamente, se harán ejercicios de calentamiento para activar y relajar los músculos del cuerpo.

Los siguientes son ejercicios de calentamiento que pueden ser realizados por los trabajadores en la empresa:

- Cabeza
 - Mover la cabeza de arriba abajo y de izquierda a derecha
 - Mover la cabeza hacia los lados

- Brazos y piernas
 - Caminar sin moverse de sitio, mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas.

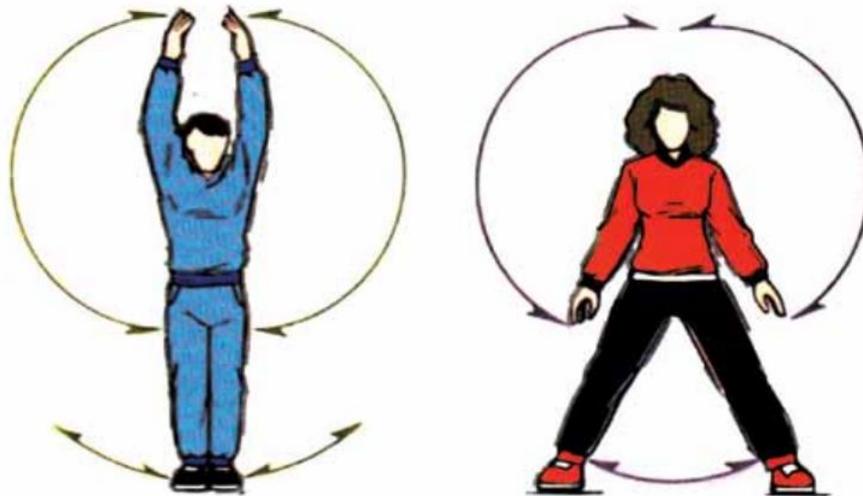
- Brazos y manos
 - Mover los brazos haciendo círculos como si se estuviera nadando.
 - Estirar los brazos hacia adelante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.
 - Teniendo los brazos estirados mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo.

- Espalda
 - Abrir de forma ligera las piernas, colocar las manos en la cintura y luego girar hacia la derecha y hacia la izquierda.

Como parte de la gimnasia compensatoria se realizarán los siguientes ejercicios que sirven para relajar los músculos:

- Ejercicio 1: saltar de abajo arriba con los brazos y piernas abiertas

Figura 44. **Ejercicio 1**

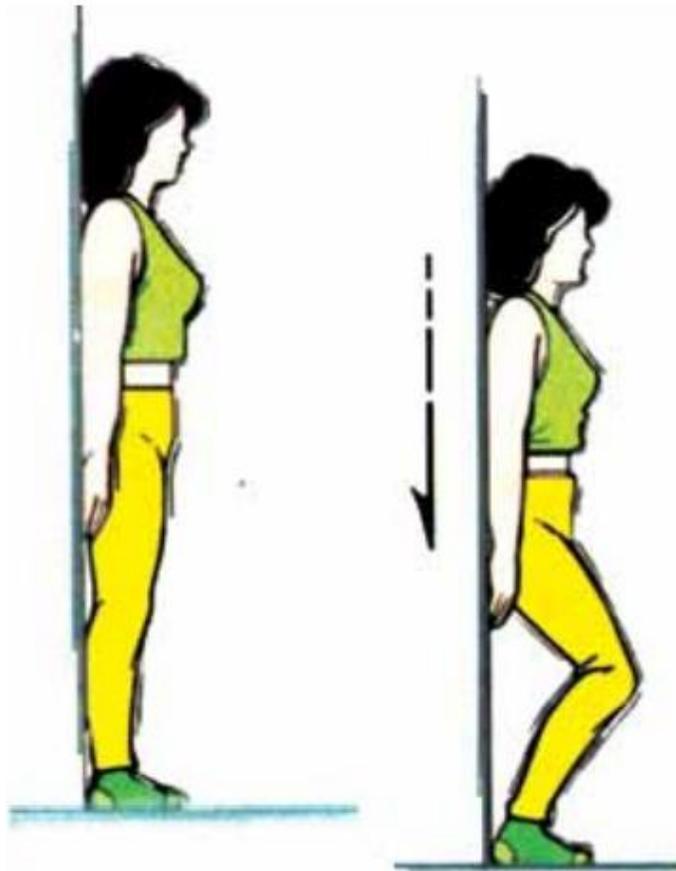


Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

- Ejercicio 2: apoyarse contra la pared y contraer los músculos abdominales y glúteos, deslice lentamente la espalda hacia abajo.

Figura 45. **Ejercicio 2**



Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019

- Ejercicio 3: apoyarse en la punta de un pie con la mano en la pared y alternar la rodilla cambiando las piernas.

Figura 46. **Ejercicio 3**



Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

- Ejercicio 4: separar los pies mirando al frente y flexionar la pierna derecha hasta tocar el pie con la mano izquierda, después repetir el ejercicio con la otra pierna y la otra mano.

Figura 47. **Ejercicio 4**



Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

- Ejercicio 5: ponerse de cuclillas y lentamente acercar la cabeza lo más que se pueda a las rodillas.

Figura 48. **Ejercicio 5**

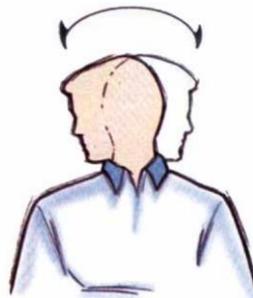


Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

- Ejercicio 6: girar la cabeza lentamente hacia la derecha e izquierda.

Figura 49. **Ejercicio 6**



Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

- Ejercicio 7: poner las manos en los hombros y flexionar los brazos hasta que se junten los codos.

Figura 50. **Ejercicio 8**



Fuente: *Medidas de ergonomía en el trabajo*. https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/4879/1006236MedidasdeErgonomiaenelTrabajo_Web1.pdf.

Consulta: 10 de enero de 2019.

4.5.2. Estiramientos

Los ejercicios de estiramiento son ejercicios que los trabajadores pueden realizar cuando ellos los consideren necesarios dentro del trabajo, representan un mecanismo para cambiar la posición estática del cuerpo, evitar la sobrecarga y fatiga en las zonas del cuerpo.

Los ejercicios de estiramiento que los trabajadores pueden realizar son:

- Caderas
 - Colocar un pie delante del otro, doblar suavemente la rodilla del pie que quedó adelante, manteniendo bien apoyado el pie de atrás.

- Muslos
 - Doblar una pierna hacia atrás y tomar el tobillo con la mano de la pierna levantada, manteniendo la espalda recta.

- Espalda
 - Colocarse recto, hacer ligeramente para atrás la espalda y mantener esa posición.

- Brazos y hombros
 - Cruzar los brazos por detrás de la cabeza, inclinar la espalda hacia la derecha y luego a la izquierda.

4.6. Costo/beneficio

El costo de lo propuesto está asociado con usar los recursos disponibles, darles el mejor uso posible, adquirir todo aquello con lo que no se cuenta para implementar la propuesta y de esta manera tener lo necesario para llevarla a cabo, obteniendo los resultados esperados.

El costo/beneficio es el precio del beneficio que se adquirirá y toma en cuenta lo siguiente:

- Compra de calzado cómodo para realizar el trabajo para proteger las articulaciones y columna de los trabajadores.
- Proporcionar un cuchillo ergonómico a los trabajadores que evite lesiones, uso de fuerza excesiva y fatiga.
- Mantenimiento de herramientas para evitar accidentes laborales y la interrupción de las actividades.
- Compra de reposapiés y alfombras de caucho para la disminución de la fatiga y corrección de la postura estática.
- Capacitaciones que contribuirán a que los trabajadores puedan ser más productivos, debido a que se les instruirá en mejores formas para realizar su trabajo.
- Compra de lámparas que permitirá que los trabajadores ya no fatiguen su vista por una iluminación inadecuada.
- Compra de ventiladores industriales que ayudará a mejorar la comodidad de los trabajadores cuando la ventilación natural no sea suficiente.

Se realizó una proyección para un año, estableciendo los costos y beneficios de la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo para obtener un incremento en la productividad.

4.6.1. Carga física

En los costos que se incurrirá para mejorar el aspecto de carga física se tiene la capacitación en el método cinético de manipulación de cargas, compra de carretillas, reposapiés y alfombras de caucho, los beneficios esperados son:

- Eliminación o reducción de la aparición de trastornos músculo esqueléticos.
- Disminución de lesiones musculares.
- Mejora de la postura de trabajo.
- Disminución de fatiga por incomodidad en el trabajo.

En la siguiente tabla se muestran los costos del aspecto carga física y sus respectivos beneficios asociados.

Tabla XV. Costo/ beneficio de carga física

Descripción	Costo	Beneficio
Capacitaciones	Q4 000,00	
Carretilla manual	Q600,00	
Bota de hule	Q4 600,00	
Reposapiés	Q5 290,00	
Alfombra de caucho	Q4 600,00	
Cuchillo ergonómico	Q1 495,00	
Total costos	Q20 585,00	

Continuación de la tabla XV.

Aumento de productividad		Q15 000,00
Disminución de desperdicio		Q5 000,00
Disminución en gastos médicos		Q10 000,00
Total beneficios		Q 30 000,00
Costo/beneficio		1,45

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de costo/ beneficio indica que la implementación de las mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo es positiva, ya que, por cada quetzal invertido, al año se obtendrá Q0,45 en ganancias.

4.6.2. Entorno físico de trabajo

En los costos incurridos para mejorar el entorno físico de trabajo se encuentra la compra de pintura, lámparas y ventiladores. En la tabla siguiente se detallan los costos y sus respectivos beneficios esperados en el primer año.

Tabla XVI. **Costo/ beneficio de entorno físico**

Descripción	Costo	Beneficio
Pintura látex	Q4 000,00	
Lámpara fluorescente	Q350,00	
Ventilador	Q3 250,00	
Total costos	Q7 600,00	

Continuación de la tabla XVI.

Aumento de productividad		Q15 000,00
Disminución de desperdicio		Q5 000,00
Disminución en gastos médicos		Q10 000,00
Total beneficios		Q30 000,00
Costo/ beneficio		3,95

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de costo/ beneficio indica que, con la implementación de las mejoras ergonómicas a los puestos de trabajo por cada quetzal invertido, al año se obtendrá Q2,95 en ganancias.

4.7. Adaptación de los trabajadores

La aplicación de la propuesta de implementación de mejoras ergonómicas es un proceso en el cual los trabajadores deberán adaptarse a los cambios realizados en la empresa y a la adopción de la ergonomía en el trabajo, ya que los resultados de la implementación también dependen de la respuesta que tengan los trabajadores ante los cambios.

La ergonomía consiste en un conjunto de conocimientos aplicados para adaptar el entorno a las características de los trabajadores, que mejora su productividad, comodidad y seguridad en el trabajo, debido a que las necesidades de los trabajadores son cambiantes, la empresa no debe aislarse de realizar cambios.

Las reacciones de los trabajadores ante el cambio pueden ser diferentes en cada caso, algunos pueden presentar resistencia al cambio de hábitos y otros pueden tener un alto grado de compromiso al mismo. Por esto hay que hacer ver a los colaboradores que el cambio es una forma de que la empresa crezca viéndose beneficiados también ellos y que por medio del cambio se puede garantizar la mejora continua en un mundo que cambia constantemente.

4.7.1. Cualidades laborales de los trabajadores

El desempeño laboral se refiere a la forma de actuar de los trabajadores mientras realizan las funciones de su puesto, ya que todos los trabajadores poseen diversas cualidades responderán de diferente manera a los cambios que se desean implementar. En el desempeño laboral son factores elementales, la aptitud, la actitud, la disciplina, la responsabilidad, los valores morales y la capacidad para desempeñar el puesto que tengan los trabajadores.

Para que la empresa mantenga su estabilidad es importante la relación que existe entre las personas que laboran en ella y la disponibilidad de recursos tanto físicos como materiales para llevar a cabo el proceso productivo; asimismo, el grado de compromiso que tienen los trabajadores con la empresa porque está ligado a su productividad.

La implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de la empresa ayuda a que las capacidades de los trabajadores sean aprovechadas al máximo, a la vez que se cuida de la salud y seguridad de los mismos y la calidad del producto mejora al mejorar la concentración de los trabajadores en sus actividades.

La empresa debe procurar expandir los conocimientos y moldear las cualidades de los trabajadores para volverlos más eficientes incentivando en ellos el deseo de aprender, aplicar lo aprendido y mejorar su trabajo.

4.7.2. Comunicación de las mejoras realizadas

El mensaje de las mejoras realizadas debe ser comunicado por la gerencia a los trabajadores para que ellos sepan la magnitud e importancia de la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo; la comunicación como se había mencionado con anterioridad debe realizarse de una forma verbal y escrita para que los trabajadores puedan meditar y manifestar sus dudas si es que estas aparecen.

La comunicación de las mejoras es un proceso importante ya que a través de ella se logra que los trabajadores comprendan, cooperen y se coordinen las actividades necesarias para lograr los resultados esperados. Cuando los canales de comunicación no son adecuados se provoca lentitud en los procesos y desinformación que no logran cumplir con las metas de la organización.

4.8. Resultados de la implementación

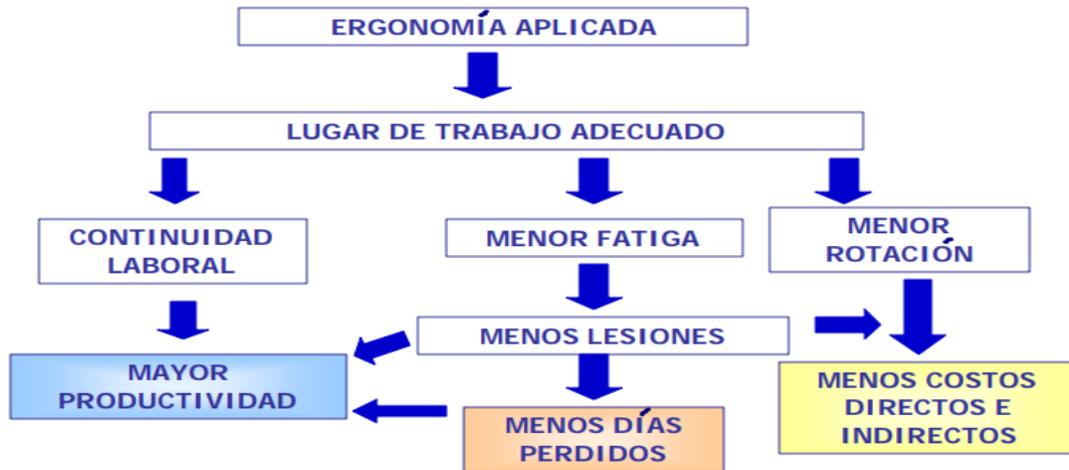
La ergonomía es una parte fundamental para la prevención de riesgos laborales y ya que la mayoría de los trabajadores en el mundo se encuentran expuestos a dichos riesgos la ergonomía ayuda a mejorar las condiciones de trabajo y está comprobado que gracias a ella la productividad puede incrementarse.

Dentro de los resultados que se espera obtener con la implementación de las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde de la empresa se encuentran:

- Mejora de la postura adoptada por los trabajadores
- Disminución de la fatiga de los trabajadores
- Mejora de la comodidad de las estaciones de trabajo
- Disminución del ausentismo laboral
- Incremento de la productividad de los trabajadores
- Disminución de molestias físicas de los trabajadores
- Reducción de cantidad de pulpa desperdiciada por mal pelado
- Mejorar el grado de satisfacción de los empleados hacia su trabajo
- Producto de mayor calidad
- Disminución de accidentes y enfermedades laborales
- Mayor grado de afiliación de los empleados con la empresa

Los resultados de las mejoras ergonómicas se ven reflejados en la productividad, la seguridad y salud laboral, calidad, satisfacción hacia el trabajo y el desempeño personal de los trabajadores.

Figura 51. **Resultados de la implementación**



Fuente: *Ergonomía aplicada*. <http://www.semec.org.mx/archivos/5-18.pdf>. Consulta: 25 de enero de 2019.

4.8.1. Lista de verificación

La lista de verificación es un medio por el cual se valora aquello que se somete a un control y se puede usar como evaluación, control y verificación de ello.

Verificar que lo propuesto se esté cumpliendo es un paso importante dentro de la implementación, por ello se debe tener un control constante de lo propuesto en el presente trabajo acerca de ergonomía en las herramientas de trabajo, ambiente de trabajo, carga física, capacitación y el personal.

Se propone el uso del siguiente formato de lista de verificación para comprobar el cumplimiento de las mejorar ergonómicas.

Figura 52. Lista de verificación de mejoras ergonómicas

 Lista de verificación de Mejoras ergonómicas Servindustrias Remmos, S.A.		Fecha:	
Supervisó:			
Instrucciones: marque "Si" si el punto de comprobación se está cumpliendo o anotación que hacer. Marque "No" si debería cumplirse y no es así. Llene la casilla de observaciones si tiene alguna sugerencia o anotación que hacer.			
No.	Punto de comprobación	Si	No
Manipulación de cargas			
1.	Uso de carretillas para mover materiales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Vías de transporte despejadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Mantiene los objetos pegados al cuerpo mientras los transporta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	No se inclina o gira el cuerpo cuando se manipulan cargas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herramientas manuales			
5.	Empleo de herramientas específicas para su uso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Las herramientas cuentan con un sitio específico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Herramientas en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseño de puesto de trabajo			
8.	Existe espacio suficiente para mover piernas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Los materiales y herramientas usados con frecuencia se encuentran en una zona de cómodo alcance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Uso de reposapiés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Uso de alfombra de caucho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Puesto de trabajo limpio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Postura de trabajo adecuada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambiente de trabajo			
14.	Luminarias limpias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Luminarias en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Láminas limpias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Ventiladores en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organización del trabajo			
18.	Rotación de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Capacitaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Gimnasia laboral.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.

4.8.2. Calidad del producto

Una ergonomía deficiente provoca que los trabajadores estén fatigados y tengan frustración hacia su trabajo y, por lo tanto, no den su mejor desempeño a la empresa.

Dentro de los resultados esperados con la implementación de las mejoras ergonómicas uno de los más importantes es el efecto que se obtendrá en la calidad del producto porque con las mejoras se tendrán trabajadores menos fatigados, más cómodos y concentrados en su trabajo ya que no habrá ninguna distracción en el mismo que no les permita trabajar eficientemente.

El rendimiento de la pulpa de plátano será mayor porque los trabajadores no cometerán errores por falta de concentración y molestias corporales, así que la pulpa de plátano se obtendrá con el menor desperdicio posible y cumplirá con las especificaciones de los clientes.

Los factores que en la actualidad afectan el rendimiento de la pulpa debido a la falta de concentración de los operarios y, por lo tanto, a las condiciones ergonómicas inadecuadas son:

- Desgarre
- Despunte
- Daño mecánico
- Quebrado

4.8.3. Mejora de la productividad

Un puesto de trabajo diseñado de acuerdo a las necesidades de los trabajadores además de mostrar la preocupación de la empresa por los trabajadores y su salud y seguridad también permite que se trabaje de una forma más productiva.

Se puede decir que el resultado más importante para la empresa con la implementación de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo será el incremento de la productividad, ya que se ha comprobado la estrecha relación que existe entre la ergonomía aplicada en la industria y la productividad.

La ergonomía busca mejorar la seguridad en el trabajo, por lo tanto, se disminuye el tiempo perdido por enfermedades, incrementándose la eficiencia y con ello la productividad en las labores, con lo cual los clientes se verán satisfechos porque el producto mejorará. La productividad trata de conseguir una mayor producción sin gastar más recursos de lo normal, como tiempo y esfuerzo de los trabajadores.

La ergonomía no debe verse como un gasto sino como una inversión que permite mejorar la productividad en un futuro. Proporcionar un área de trabajo adecuada al recurso humano tiene un beneficio en reducción de costos, ambiente de trabajo mejorado, incremento de utilidad y productividad.

“Incrementar la productividad es un desafío permanente y la ergonomía es un instrumento que hace posible lograrlo [...]. La ergonomía busca trabajar más

eficazmente con mucho menos esfuerzo, de ese modo la productividad se incrementará significativamente”.⁵

4.9. Medición de la productividad y comparación con la inicial

Toda empresa está en busca de fabricar un producto al menor costo, empleando eficientemente los recursos disponibles: materiales, personas y tiempo para mejorar la productividad, por lo tanto, reducir costos. Si se parte de que los índices de productividad se pueden determinar a través de la relación producto- insumo, existen teóricamente tres formas de incrementarlos:

- “Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.
- Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
- Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente”.⁶

Como se busca incrementar la productividad en la empresa agroindustrial es de la primera forma, con las mejoras ergonómicas aumentar la producción de plátano verde pelado manteniendo los mismos insumos utilizados, en este caso tiempo y recurso humano.

El propósito fundamental de la implementación de mejoras ergonómicas es que haya una mejora de la productividad en la empresa y se espera que con la implementación de la mejora los trabajadores gracias a las nuevas condiciones laborales produzcan 2 canastas más de las que actualmente producen, es decir,

⁵ UNMSM. Facultad de Ingeniería Industrial. *Citas textuales*. http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n1/ergonomia.htm. Consulta: 4 de febrero de 2019.

⁶ GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 10.

24 canastas de plátano verde pelado diarias por trabajador, en un turno de 7 horas.

Con la mejora esperada en la productividad se estarán produciendo 46 canastas de plátano en total más al día, lo cual es bueno ya que al estar la empresa en crecimiento los pedidos pueden aumentar en cualquier momento y, por lo tanto, se tiene la capacidad de cumplir con la demanda de los clientes; además, si se ve en relación a la producción diaria que actualmente se tiene que es de 22 canastas diarias por trabajador, se estarían produciendo 46 canastas más que equivalen aproximadamente al trabajo de 2 operarios, los cuales no será necesario contratar ya que al invertir en las mejoras ergonómicas de trabajo se obtiene dicho beneficio y, por lo tanto, mejora la productividad.

- Productividad esperada con la aplicación de ergonomía en la empresa

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumo}$$

$$Productividad = \frac{552 \text{ canastas}}{23 \text{ hombres} * 7 \text{ horas}}$$

$$Productividad = 3,43$$

La productividad actual en la empresa es de 3,14 canastas de plátano verde pelado por hora hombre y la que se espera con la implementación de mejoras ergonómicas es de 3,43; como se observa, aunque en apariencia solo se mejora en 0,29 la productividad, eso equivale a 46 canastas de plátano verde pelado haciendo uso de la misma cantidad de peladores y la misma jornada de trabajo.

La productividad no hace referencia a cantidad de producción, sino a la forma eficiente en que se han usado los recursos para obtener el resultado deseable. Por medio de la ergonomía se pueden hacer mejoras que optimicen el tiempo que se tarda normalmente en realizar una tarea y se disminuyan los retrabajos que no aportan valor al proceso; es en este punto donde se puede observar la relación existente entre productividad y ergonomía.

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Importancia de la mejora continua

Para que la implementación de la propuesta de la mejora ergonómica de los puestos de trabajo sea perfeccionada, es necesario tener una mejora continua de la misma; debido a que con ella se garantiza que el proyecto se vaya ajustando a las necesidades futuras de la empresa y se les dé continuidad a las acciones propuestas.

La base de la mejora continua es que cada parte de una actividad u operación puede ser mejorada y para ello se hace necesario contar con el apoyo de personas, materiales, equipo, entre otros.

La mejora continua es una actividad que proporciona retroalimentación acerca del desempeño y los resultados de un proceso para identificar oportunidades de mejora en el mismo debido a que la meta final de la mejora continua es alcanzar la perfección.

El proceso de mejora continua se basa en el ciclo de Deming que se divide en las siguientes etapas:

- **Planificar:** consiste en identificar las actividades que necesitan una mejora y establecer las acciones preventivas y correctivas necesarias para mejorar.

- Hacer: esta etapa consiste en llevar a cabo todas las acciones planteadas en la etapa anterior, primero con una prueba piloto para aprobar su correcto funcionamiento antes de hacerlo a gran escala.
- Verificar: se observa si las acciones tuvieron el efecto deseado y de no ser así deben modificarse para conseguir los objetivos planteados.
- Actuar: cuando el proceso termina se deben comparar los resultados logrados con los datos obtenidos antes de ejecutar las acciones de mejora y si se obtuvieron los resultados deseados establecer el cambio.

La mejora continua se refiere a identificar las restricciones y sus causas, establecer ideas y proponer proyectos de mejora, analizar y aprender de los resultados de los proyectos y homogeneizar los resultados positivos para tener control del nuevo desempeño del proceso con la mejora realizada.

Los proyectos de mejora se realizan con la finalidad de cumplir con las especificaciones del cliente satisfaciendo sus necesidades y expectativas, es decir, aumentar la calidad del producto para obtener una mejora en las utilidades de la empresa. Los cambios ergonómicos realizados en los puestos de trabajo de la línea de pelado de plátano verde de esta empresa agroindustrial deben de mejorarse constantemente; debido a que las condiciones en la empresa pueden cambiar y que las mejoras propuestas en este momento ya no sean idóneas y funcionales debido a que las necesidades de los trabajadores van cambiando.

Es importante el papel de la gerencia de la empresa en los proyectos de mejora continua, ya que ellos deben brindar su apoyo y motivar a los empleados a comprometerse con la empresa para lograr los objetivos que se desean alcanzar con la mejora. Involucrar a los trabajadores en la mejora continua es un

factor clave, debido a que ellos están en contacto directo con el proceso diariamente y pueden proponer mejoras a defectos encontrados en el mismo, ya que ellos conocen mejor que nadie su trabajo.

Los proyectos de mejora continua deben de llevar un seguimiento para comprobar los resultados de los mismos, por ello se debe asignar una persona responsable de supervisar el proyecto y a su vez establecer un equipo de trabajo con el cual el responsable del proyecto pueda contar para trabajar en la mejora, dicho equipo será denominado como comité de ergonomía. El equipo encargado de brindar apoyo debe estar formado por personas que estén relacionadas con el área que se desea mejorar para que sea más fácil la recolección de datos y que estos se los comuniquen al responsable del proyecto para que en conjunto se establezcan posibles soluciones de mejora.

5.2. Mejora de la ergonomía

La idea de mejorar consiste en realizar las cosas de una manera más adecuada en relación a como se realizan actualmente, es decir por medio de la realización de cambios obtener mejores resultados y desde la perspectiva de la ergonomía, se refiere a puestos de trabajo que se ajustan a las características físicas y psicológicas de los trabajadores y no al contrario.

Con la mejora de la ergonomía como se ha mencionado anteriormente el aumento de la productividad es uno de los objetivos que persigue la empresa; además, ofrecer un lugar de trabajo adecuado, cómodo y minimizando los riesgos laborales que amenacen la integridad física de los trabajadores desde la perspectiva de la salud y seguridad ocupacional. Para mejorar la ergonomía se pueden realizar cambios como: ajustes en la altura de la superficie de trabajo, calzado cómodo, gimnasia laboral, nueva distribución de luminarias, nuevas

herramientas de trabajo, entre otros, que aunque parezcan pequeños tienen un impacto positivo tanto para la empresa como para los trabajadores.

Las mejoras en ergonomía propuestas actualmente pueden funcionar en el presente, pero en el futuro las necesidades y trabajadores pueden variar; por ello es importante tener un proceso de mejora ergonómica y aplicar los siguientes puntos:

- Obtener información: por medio de un estudio ergonómico recaudar información acerca de las áreas que necesitan de mejoras ergonómicas dentro de la empresa. En este punto es importante tomar en cuenta las opiniones y sugerencias de los trabajadores ya que son ellos quienes se encuentran en contacto directo diariamente con el puesto de trabajo.
- Proponer soluciones: por medio de la información obtenida se deben establecer posibles soluciones para mejorar los aspectos en los que se necesite, para ello es importante que se reúnan los jefes del área y lleguen a un acuerdo acerca de las acciones más convenientes para realizar.
- Hablar con los trabajadores: reunir a todos los trabajadores que están involucrados en el área donde se están implementando las mejoras ergonómicas, comunicarles todo lo correspondiente a los cambios que se realizarán y además brindarles material con información acerca de ello. Asimismo, es importante recalcarles que si tienen dudas, pregunten para que se les pueda ayudar a comprender de mejor forma los cambios que se realizarán.
- Realizar mejoras: implementar los cambios necesarios para mejorar.

- Supervisar: verificar los resultados que se han obtenido con la mejora.

5.2.1. Control estadístico

Al momento de realizar mejoras ergonómicas se debe tener información acerca de datos estadísticos históricos de ausentismo laboral, número de accidentes laborales, suspensiones laborales relacionadas a la salud de los trabajadores, productividad, cantidad de cajas de plátano pelado diariamente por persona, entre otros. Asimismo, se hace necesario llevar un control de dichos datos de una forma rigurosa cuando las mejoras se hayan implementado para comparar la situación pasada de la empresa con la actual y que dicha información sirva para realizar informes acerca de las mejoras obtenidas con la aplicación de los cambios en los puestos de trabajo y para tomar decisiones en aquellos aspectos que no se haya tenido una mejoría en relación a la situación pasada sin la aplicación de mejoras ergonómicas.

5.2.2. Examen físico

Realizar un examen médico a los trabajadores antes de hacer las mejoras es un proceso que debe realizarse para que se puedan detectar enfermedades relacionadas al trabajo; asimismo, obtener información de las partes del cuerpo afectadas en la mayoría de los trabajadores debido a las tareas realizadas; determinar las causas que están provocando que dichas partes se encuentren afectadas y proponer mejoras basadas en lo que se haya detectado con el examen físico y las causas encontradas.

Es importante realizar chequeos de la salud de los trabajadores durante el año que se ajusten a los riesgos implícitos en cada puesto de trabajo para saber

si los cambios ergonómicos están teniendo un impacto positivo sobre la salud de estos y, por lo tanto, en la productividad.

Es necesario llevar un registro de los de los accidentes, incidentes y lesiones laborales para tener información que permita detectar riesgos en el trabajo que provoquen una disminución de productividad y puedan afectar la integridad física de los trabajadores; de esta manera, proponer soluciones para minimizarlos y en el mejor de los casos eliminarlos en su totalidad.

La persona encargada de la salud en la empresa debe llevar un registro de los datos del personal con su historial médico, desarrollar actividades, programas, evaluaciones y acciones para preservar la salud de los trabajadores que identifica y controla los riesgos encontrados para prevenir enfermedades y accidentes ocupacionales.

Figura 53. **Control médico de trabajadores**

 <p style="text-align: center;">Control médico de trabajadores Servindustrias Remmos, S.A.</p>			
Nombre del trabajador:		Puesto de trabajo:	
Departamento:		Realizado por:	
No.	Fecha	Sintomas	Observaciones

Fuente: elaboración propia.

5.2.3. Impacto de la mejora

Cuando las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo han sido realizadas, después de haber identificado los factores de riesgo ergonómico en la línea de pelado de plátano verde, posturas incorrectas, lesiones laborales, entre otros; además de proponer las acciones para corregir dicha situación, se hace necesario medir el impacto que tiene la implementación de mejoras en la empresa así como verificar que todas las acciones se estén realizando para garantizar los mejores resultados para la empresa y trabajadores.

El impacto que ha tenido la mejora servirá para saber si las mismas han cumplido sus objetivos y para saber el impacto de estas; es importante entrevistar a los trabajadores para conocer sus opiniones acerca de las mejoras, sus sentimientos hacia las mismas, asimismo determinar si las necesidades de los trabajadores fueron satisfechas o si aún quedan aspectos que deben mejorarse.

Luego de determinar los resultados obtenidos con la mejora se deben comunicar a las partes interesadas para que puedan ver el impacto que han tenido las mejoras y que estén pendientes de cualquier oportunidad de seguir mejorando en este aspecto, para beneficio de ellos y de la empresa.

5.3. Auditorías

La auditoría consiste en realizar un examen de algún proceso de la empresa para obtener información actual del mismo, determinar su desempeño y controlar las situaciones que no sean correctas por medio de mejorar dichas situaciones. La auditoría sirve para saber hacia dónde debe dirigirse la empresa con base en su presente.

Dentro de los objetivos que se persiguen con la auditoría se encuentran:

- Conocer la situación en la que se encuentra actualmente la empresa
- Detección de errores en el proceso
- Recaudar información para la toma de decisiones

La auditoría proporciona un análisis, evaluación, recomendaciones e información, es un tema de valor para la empresa ya que por medio de ella se puede estudiar si se están realizando adecuadamente las cosas; si se cumplen las normas establecidas y obtener información confiable para tener un mayor éxito.

Como parte del proceso de auditoría, el auditor que será la persona responsable de realizar la misma debe obtener información de la empresa con la finalidad de conocer más de ella y preparar la auditoría; el equipo auditor debe realizar una inspección física, visual y realizar entrevistas a los trabajadores para obtener información acerca del funcionamiento de las mejoras; asimismo, evaluar las áreas que se desean examinar, sus riesgos, puestos de trabajo y no perder de vista ningún aspecto importante para detectar los puntos que no cumplan con lo establecido para finalmente mostrar los resultados al gerente general de la empresa.

Las auditorías ergonómicas consisten en revisar la calidad del medio en el que interactúan hombre, herramientas, máquinas y ambiente; deben documentarse para tener información y conclusiones de los resultados de auditorías anteriores; también, se hace necesario tener una planificación en la cual se mencione las acciones realizadas para mejorar la ergonomía, así como cada cuánto tiempo se realizarán las auditorías a las mismas. Se propone el siguiente formato para planificar las auditorías de ergonomía en la empresa.

Figura 54. Planificación de auditorías

 Planificación de auditorías Servindustrias Remmos, S.A.									
Planificador:			Fecha de elaboración:			Año de aplicación:			
Ref.	Actividad evaluada	Objetivo	Alcance	Fecha	Hora	Duración	Procedimiento de la auditoría	Herramientas	Observaciones
01	Postura de los trabajadores.								
02	Vestimenta.								
03	Herramienta de trabajo (cuchillo).								
04	Orden y limpieza en la estación de trabajo.								
05	Estado de los reposapiés y alfombras de caucho.								
06	Capacitaciones.								
07	Ambiente de trabajo: ventilación, iluminación, temperatura, ruido y vibraciones.								
08	Gimnasia laboral.								
Aprobado por:			Fecha de aprobación:			Firma de aprobación:			

Fuente: elaboración propia.

Cada una de las auditorías debe seguir un plan para su ejecución basado en las siguientes etapas que permitirán llevar un orden al realizarlas:

- Presentación del equipo de auditores y reunión de inicio
- Revisión e inspección de documentos
- Inspección física
- Entrevista a los trabajadores
- Informe de resultados
- Exposición de las no conformidades
- Conclusiones
- Reunión de cierre de la auditoría

Las auditorías dependiendo de quién las realiza; se pueden dividir en internas y externas; a continuación, se describe cada una.

5.3.1. Internas

Las auditorías internas son procedimientos que se realizan para mantener protegida la empresa; minimizan los riesgos y mejoran los procesos de esta.

Para la empresa la auditoría interna es una herramienta muy útil debido a que entre más crece la empresa, más trabajo cuesta mantener controlados todos sus procesos; por ello es necesario mantener sistemas que permitan controlarlos y de esta manera incrementar la posibilidad de alcanzar los objetivos de la empresa.

La auditoría interna será realizada por una persona dentro de la empresa que tiene un alto grado de conocimiento de la misma y que sea confiable, objetiva e imparcial; asimismo, la empresa debe proporcionar toda la información

necesaria al auditor para que este pueda investigar y evaluar correctamente la situación de la empresa.

Toda auditoría debe ser planificada con anticipación; el proceso de auditoría es necesario para vigilar y comprobar que las acciones realizadas para mejorar la ergonomía en los puestos de trabajo se estén realizando tal y como fueron propuestas; es por ello que es importante que dentro de la empresa se realice una revisión periódica del cumplimiento de las mejoras para determinar el resultado e impacto que han tenido las mismas y obtener evidencias suficientes de no conformidades para solucionarlas.

Los pasos que se seguirán para realizar la auditoría interna en la empresa son los siguientes:

- Planificación del programa de auditoría: se deben programar las fechas de cada una de las auditorías para conocer la periodicidad en que se realizarán; también, es necesario coordinar con el encargado del proceso, el momento para revisarlo.
- Realización de la auditoría: el auditor recopila toda la información que considere necesaria por medio de entrevistas, registros, observación, análisis de datos, entre otros. Con la información obtenida el auditor determina si las mejoras están funcionando como se tiene previsto.
- Informe de la auditoría: se debe reunir el auditor con el encargado del proceso y en la reunión se debe informar sobre las no conformidades encontradas, así como aquellas mejoras que funcionan correctamente, pero que pueden mejorar aún más; es necesario que este proceso sea verbal y escrito para que sirva de apoyo para futuras auditorías.

- Seguimiento de las mejoras: en este paso se le da seguimiento a las no conformidades encontradas para asegurar el éxito de la auditoría que busca la mejora continua del proceso.

5.3.2. Externas

Las auditorías externas consisten en que una institución o persona ajena a la empresa supervise el funcionamiento de los procesos de la misma; de dicha auditoría se obtienen sugerencias para mejorar y tomar decisiones basadas en el informe que proporciona el auditor acerca de esta.

Estas auditorías tienen como objetivo garantizar la validez de los procesos frente a los clientes de la empresa e indagar sobre la autenticidad de documentos e información de la organización; el auditor debe emitir una opinión imparcial y profesional acerca de la situación en la cual se encuentra el proceso que evaluó dentro de la empresa y respaldarla por medio de pruebas y documentos verídicos.

5.4. Controles ergonómicos

Los controles ergonómicos consisten en acciones para ajustar el área de trabajo a las características de los trabajadores y para ello se debe realizar un examen cuidadoso de las condiciones ergonómicas de la empresa, comprobar su funcionamiento y minimizar los riesgos ergonómicos en el área.

Los trastornos músculo-esqueléticos se derivan habitualmente de la exigencia de las tareas que los trabajadores deben realizar y es por ello que para cualquier acción que se desee aplicar se debe tomar en cuenta la tarea, así como la participación de las personas que se vean afectadas por su ejecución.

Algunos fundamentos de la ergonomía son:

- Diseñar el lugar de trabajo y las tareas de tal forma que se reduzcan las posturas incorrectas.
- Minimizar la carga muscular estática.
- Minimizar los requerimientos de fuerza de la tarea.
- Minimizar los movimientos repetitivos.
- Capacitar a los trabajadores en los procedimientos de trabajo.

Para que estos fundamentos se cumplan en la empresa se deben implementar controles ergonómicos. A continuación, se describen dos tipos de controles para reducir los riesgos ergonómicos en el trabajo:

- Controles de ingeniería: implican el uso de tecnología, reemplazo o rediseño de:
 - Estaciones de trabajo
 - Construcción y sustitución de procesos y equipos
 - Herramientas de trabajo
- Controles administrativos: se utilizan para organizar el trabajo en la empresa e incluyen:
 - Capacitaciones
 - Rotación de puestos de trabajo

- Programas de ejercicios laborales
- Planificación de descansos
- Limpieza y orden de la estación de trabajo

5.4.1. Indicadores

Los indicadores permiten mostrar información acerca de la manera en la cual se está comportando un proceso o un área de la organización.

Los indicadores de la presencia del riesgo en el trabajo son: presencia de lesiones en los trabajadores como las siguientes: lumbalgias, fatiga, síndrome del túnel carpiano, entre otros, que se pueden detectar por medio de los controles médicos de la empresa. Asimismo, un indicador de que las mejoras ergonómicas en el trabajo tienen un impacto positivo es el incremento de productividad y la reducción de ausentismo y accidentes laborales

Los indicadores ayudan a establecer alertas, conocer si los procedimientos están siendo efectivos, realizar mejoras, tomar decisiones y para realizar comparaciones con otras empresas similares a la nuestra.

5.5. Control del personal

Para que la empresa cumpla sus objetivos y el ambiente de trabajo sea adecuado se necesita que el recurso humano cumpla con sus tareas dentro de la empresa; por ello se debe llevar un control interno del personal que se refiere a llevar un registro del desempeño, los sucesos de ausentismo y puntualidad de los trabajadores hacia la empresa.

Los objetivos que se persiguen con el control de personal son: evaluar el desempeño que tienen los trabajadores para detectar problemas y ofrecer soluciones a los mismos; también, se busca controlar que se cumplan las normas impuestas por la empresa.

Tener control del personal cuando se realiza un proceso de mejora es fundamental ya que no se puede descuidar ni perder el control de ninguna de las partes involucradas en la mejoras y el personal en la implementación de mejoras ergonómicas tiene gran influencia en los resultados que se obtengan con la mejoras propuestas; por ello se hace necesario supervisar que los peladores de plátano verde estén realizando sus actividades tal cual se les muestre en las capacitaciones: que los descansos estén siendo utilizados para realizar gimnasia laboral, usan las herramientas que se les proporcionó, tienen su lugar de trabajo en orden y limpio, hacen uso del reposapiés y alfombra de caucho, usan el uniforme y calzado proporcionado por la empresa, entre otros aspectos.

Con un control de los empleados, se tendrá un mayor cumplimiento del personal en relación a las mejoras de ergonomía, disminución de tiempo improductivo, incremento en la seguridad de la empresa y una mejora de la productividad.

5.5.1. Lista de comprobación

La lista de comprobación es una herramienta para prevenir los errores, para asegurar la calidad y que se cumplan los procedimientos. Para realizar el control del personal es fundamental contar con un formato práctico para dar seguimiento y evaluar a los trabajadores periódicamente cuando estos realizan su trabajo; por ello se propone usar el siguiente formato de lista de comprobación.

Figura 55. **Lista de comprobación de control del personal**

		Lista de comprobación Control de personal Servindustrias Remmos, S.A.	
Nombre del trabajador:		Fecha:	
No.	Descripción	Si	No
1.	Uso de cuchillo ergonómico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Herramienta de trabajo en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Herramientas de trabajo ordenadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Cuchillo con hoja afilada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Postura de trabajo adecuada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Realiza la gimnasia laboral.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Uso de reposapiés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Uso de calzado ergonómico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Uso de alfombra de caucho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Puesto de trabajo iluminado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Puesto de trabajo ventilado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Puesto de trabajo ruidoso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Manipulación de carga correcta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Estación de trabajo limpia y ordenada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Asistencia a capacitaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Uso de carretilla de transporte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.

5.6. Creación de comité de ergonomía

Tener un comité de ergonomía dentro de la empresa es fundamental debido a que ellos se encargarán de dar seguimiento, control y supervisar las mejoras ergonómicas realizadas a los puestos de trabajo, así como de detectar factores de riesgo ergonómico que puedan existir aun realizando las mejoras.

El comité de ergonomía estará formado por un representante de la gerencia, el supervisor de la producción y los trabajadores del área que se vea afectada con las implementaciones ergonómicas, de tal forma que todas las partes estén involucradas en el proceso para discutir los problemas y proponer soluciones a los mismos.

Dentro de las funciones que realizará el comité se encuentran:

- Definir las áreas de la empresa en las cuales se realizará el estudio ergonómico.
- Recolección de información para evaluar los puestos de trabajo.
- Analizar la información y actividades de trabajo para identificar los riesgos ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores.
- Propuesta e implementación de mejoras en los puestos de trabajo.
- Coordinar los planes de mejora posterior a la identificación de los riesgos laborales.
- Asegurar que se cumplan las normas y procedimientos.

- Reportar los resultados de las implementaciones ergonómicas.

El comité de ergonomía utilizará los siguientes formatos para identificar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo y para realizar el plan de mejora para combatir los riesgos detectados.

Figura 56. **Formato de identificación de riesgos ergonómicos**

Riesgo ergonómico detectado	Tarea de riesgo	Área del riesgo	Lesiones probables	Repeticiones por turno	Número de trabajadores expuestos

Fuente: elaboración propia.

Figura 57. **Formato de plan de mejora**

 <div style="text-align: center;"> Plan de mejora Servindustrias Remmos, S.A. </div>									
Departamento:					Fecha de creación:				
Aspecto a mejorar	Plan de acción	Actividades del plan de acción	Indicador	Meta	Recursos	Responsable	Medio de verificación	Fecha de inicio	Fecha de terminación
Aprobado por:					Firma:				

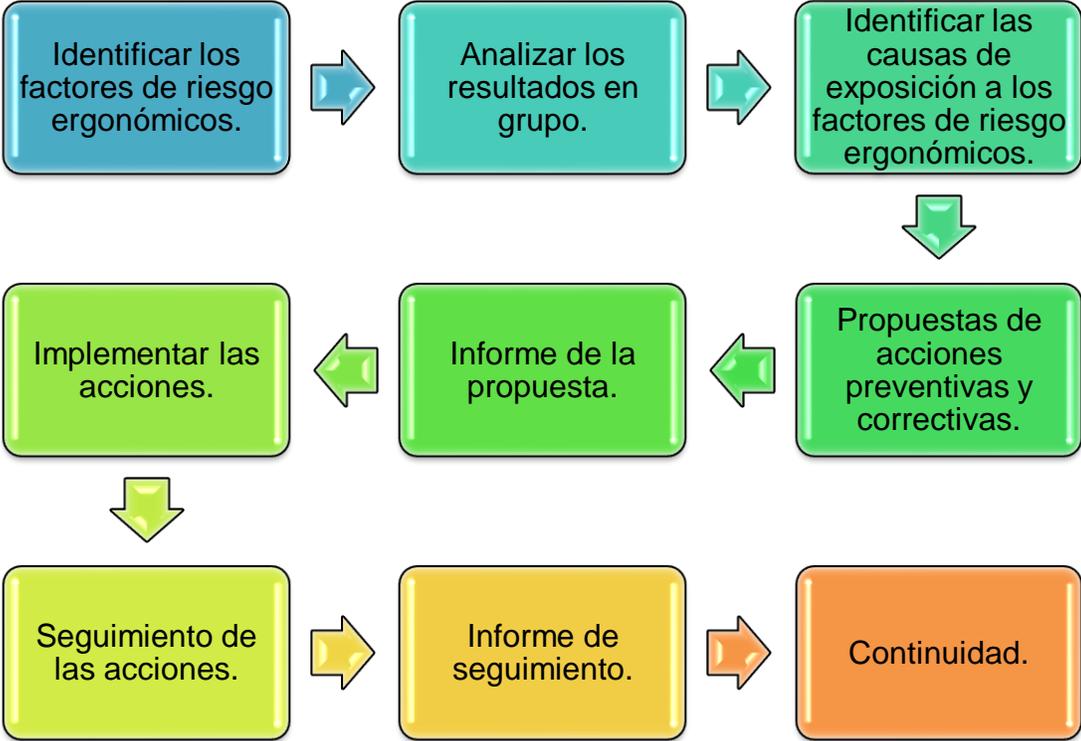
Fuente: elaboración propia.

Con una ergonomía participativa como la que se tendrá con el comité de ergonomía se obtiene:

- Ciclos de trabajo estandarizados
- Reducción de las mudas o desperdicios
- Creación de una cultura ergonómica en toda la empresa
- Involucrar la ergonomía en todo el proceso productivo

Las reuniones del comité se realizarán bimestralmente; deberán entregar un cronograma de las actividades que realizarán durante el año y al finalizar el año entregarán un informe para evidenciar sus actuaciones durante el mismo.

Figura 58. **Proceso de trabajo del comité de ergonomía**



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. La ergonomía guarda una estrecha relación con la productividad de las empresas debido a que provee a los trabajadores de un puesto de trabajo que se ajuste a sus características físicas, psicológicas y biológicas que provoca en ellos una mejor actitud; favorece su salud y, por lo tanto, también, su desempeño en el trabajo mejora; por ello se prevé que con la aplicación de ergonomía en los puestos de trabajo la cantidad de plátano pelado por trabajador aumente.
2. Para determinar los riesgos ergonómicos dentro de la línea de pelado de plátano verde, se realizaron encuestas y observaciones a los trabajadores del área, para lo cual se les explicó el propósito de dicho estudio y permitió obtener los riesgos a los que se encontraban expuestos los trabajadores. Dentro de los riesgos se encontraron movimientos repetitivos, postura de trabajo forzada y sostenida la mayor parte de la jornada, aspectos de carga física y ambiente de trabajo, que de no implementarse acciones para solucionarlas los trabajadores podrían padecer de enfermedades ocupacionales en un futuro, además del impacto negativo que tendrá en la productividad.
3. Los riesgos a los cuales los trabajadores están más propensos en su trabajo son las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos, debido a que el trabajo desempeñado es totalmente manual, dicho riesgo se mantiene latente durante la mayor parte de la jornada de trabajo; por ello es importante que la empresa implemente acciones que los disminuyan o

eviten, la forma en cómo se puede mejorar en este aspecto es por medio de capacitaciones, ejercicios de trabajo, ajustes en los puestos de trabajo para lograr adaptarlos a las dimensiones físicas y necesidades de los peladores de plátano, proporcionando adecuadas herramienta de trabajo que faciliten sus tareas y organizando de una mejor manera la carga de trabajo.

4. La empresa en cuanto al aspecto de ambiente de trabajo se encuentra dentro de parámetros normales, debido a que no se poseen fuentes de ruido, exposición a vibraciones y temperaturas inadecuadas; la ventilación es correcta aunque podría mejorar y se cuenta con suficiente iluminación natural; por otro lado, la iluminación artificial aunque no se utiliza con regularidad por ser una jornada diurna, debe distribuirse de una forma adecuada de tal manera que a todos los trabajadores se les proporcione una buena iluminación que evite destellos de luz u opacidad para lograr un mejor desempeño de los trabajadores al no tener distracciones y molestias producto de un inadecuado ambiente de trabajo.
5. Toda mejora por pequeña que sea necesita de la inversión de recursos para llevarse a cabo y la propuesta de mejora ergonómica en los puestos de trabajo no es la excepción, pero se prevé grandes beneficios tanto para la empresa como para los trabajadores, entre los cuales se tienen, para los trabajadores unas condiciones seguras de trabajo y disminución de enfermedades músculo esqueléticas provocadas por este, para la empresa una mejora de productividad, disminución de costos médicos y legales, mejor calidad del producto, cumplimiento de la legislación, menor desperdicio de recursos, entre otros.

6. Tener una buena constitución física y contar con el equipo de seguridad necesario para la manipulación manual de cargas no es suficiente si no se sabe la técnica correcta para realizarla y que no sea perjudicial para la salud y seguridad personal; en la empresa se detectó una deficiencia en la manipulación de cargas, por ello debe capacitarse al personal de la empresa en este aspecto y de esta forma evitar la aparición de lesiones músculo esqueléticas, fatiga física, fracturas, entre otros riesgos que se tienen derivados de un inadecuado manejo de cargas que provocan un bajo desempeño de los trabajadores.

7. La mejora continua se logra con una buena organización de responsabilidades y la creación de un comité de ergonomía encargado de supervisar el avance del proyecto y de identificar nuevos riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo no solo de la línea de pelado de plátano verde, sino que en todas las áreas de la empresa, para proporcionar puestos de trabajo que se ajusten a las características de los trabajadores en lugar de que estos deban ajustarse al diseño de su puesto de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. La empresa debe considerar llevar a cabo la implementación de las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo basadas en las condiciones actuales en que se encuentran sus puestos, principalmente las que se refieren a la postura de trabajo y movimientos repetitivos y que fueron desarrolladas en los capítulos III y IV del presente trabajo; las mejoras permitirán que los trabajadores tengan un mejor desempeño volviéndolos más productivos.
2. Tener una comunicación clara y directa con los trabajadores cuando el proceso de implementación de mejoras ergonómicas se vaya a llevar a cabo, con la finalidad de que conozcan los cambios que se realizarán, el compromiso de ellos y la empresa, los beneficios que se desean obtener con el proyecto y que se involucre a los trabajadores en el proceso de implementación para que estos se identifiquen con el proyecto, ayuden con el cumplimiento de los objetivos del mismo y proporcionen información acerca de sus necesidades actuales.
3. Una correcta organización del trabajo realizado por los peladores de plátano verde permitirá la disminución de movimientos repetitivos realizados al llevar a cabo el pelado de plátano, por las deficiencias ergonómicas de su puesto de trabajo y la naturaleza de este; además, minimizará la fatiga producto de la postura forzada que actualmente mantienen la mayor parte de la jornada de trabajo.

4. Invertir en reposapiés y alfombras de caucho para colocarlas en los puestos de trabajo de cada pelador de plátano, es una buena inversión porque ayudan a disminuir la carga y presión en las extremidades inferiores del cuerpo de los trabajadores que se mantienen de pie, permitiendo que se relajen y trabajen con comodidad.
5. Mejorar la iluminación por medio de la compra de lámparas fluorescentes y distribuir las de una forma en la que la iluminación llegue de manera uniforme a los trabajadores y no les provoque incomodidad; asimismo, comprar ventiladores industriales para ofrecer un área de trabajo ventilada cuando la ventilación natural no sea suficiente y minimizar el estrés y fatiga derivados de un ambiente de trabajo inadecuado.
6. Indicar a los trabajadores que deben revisar periódicamente el cuchillo que utilizan para pelar plátano, verificando que este se encuentre en las condiciones aptas para su uso, con el filo adecuado y de no ser así notificarlo a su jefe para que se les proporcione otra herramienta y evitar el uso de fuerza excesiva que puede provocarles lesiones y fatiga.
7. Realizar un seguimiento de las mejoras que se realizarán: supervisar que los trabajadores usen las herramientas que se les proporcionen, que apliquen lo aprendido en las capacitaciones y se esté realizando la rutina de ejercicios, esto con la finalidad de que los trabajadores mejoren su desempeño de trabajo y sus condiciones de salud y seguridad.
8. Realizar una identificación de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de forma periódica para disminuirlos o eliminarlos por completo, esto lo debe realizar el comité de ergonomía que se propone formar en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARES, D. *Ergonomía y problemas ergonómicos en el trabajo de oficina*. [en línea]. <<https://www.gestiopolis.com/ergonomia-problemas-ergonomicos-trabajo-oficina/>>. [Consulta: 19 de junio de 2018].
2. CASTELL, C. *5 beneficios del análisis ergonómico para las empresas*. [en línea]. <http://seguridadysaludocupacional.com/analisis-ergonomico/#2_Mejora_de_la_productividad>. [Consulta: 18 de febrero de 2019].
3. Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional. *Trabajo de pie*. [en línea]. <http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html>. [Consulta: 20 de noviembre de 2018].
4. DEGUATE. *Producción de plátano en Guatemala*. [en línea]. <<http://www.deguate.com/artman/publish/produccionguatemala/produccion-de-platano-en-guatemala.shtml>>. [Consulta: 25 de junio de 2018].
5. EBM. *Recomendaciones sobre ergonomía para trabajar de pie*. [en línea]. <<https://www.enbuenasmanos.com/ergonomia-para-trabajar-de-pie>>. [Consulta: 29 de diciembre de 2018].
6. ERGO/ IBV. *Movimientos repetitivos*. [en línea]. <<http://www.ergoibv.com/blog/movimientos-repetitivos-cuales-son>>.

los-principales-traumatismos/>. [Consulta: 21 de diciembre de 2018].

7. Fitness I. *Gimnasia laboral: la tendencia de ejercitar en el trabajo*. [en línea]. <https://www.clarin.com/entremujeres/vidasana/fitness/gimnasia_laboraldeporteejerciciotrabajooficinaestiramientoelongacion-lumbares-dolor_de_espaldadolor_de_cuello_0_Sk9ksg9DXI.html>. [Consulta: 2 de enero de 2019].
8. Fundación Laboral de la Construcción. *Ejercicios de calentamiento y estiramiento en oficios de construcción*. [en línea]. <https://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Ejercicios_de_Calentamiento_y_Estiramiento_en_Oficios_de_Construcci%C3%B3n>. [Consulta: 12 de enero de 2019].
9. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2007. 458 p.
10. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Normativa legal y técnica: principios ergonómicos: generalidades*. [en línea]. <<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdb e4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=e844ef081d6b3310VgnV CM1000008130110aRCRD>>. [Consulta: 23 de junio de 2018].
11. Instituto Nacional de Seguros. *Principios de ergonomía*. [en línea]. <https://portal.inscr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0FA16445A7A44179BFA5EF051C/5013/1007800_PrincipiosdeErgonomC3ADa_web.pdf>. [Consulta: 10 de febrero de 2019].

12. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Acuerdo Gubernativo 229-2014. *Reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Guatemala, 2014.
13. MONDELO, Pedro; GREGORI, Enrique; BARRAU P. *Ergonomía 1 fundamentos*. España: Mutua Universal, 1999. 190 p.
14. NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12a ed. México: McGraw-Hill, 2009. 586 p.
15. REMOSA. *Manual de puestos*. Guatemala: Aldisa, 2007. 70 p.
16. SILGADO, C. *Acondicionamiento del lugar de trabajo*. [en línea]. <<https://www.gestiopolis.com/ergonomia-problemas-ergonomicos-trabajo-oficina/>>. [Consulta: 19 de diciembre de 2018].
17. State Compensation Insurance Fund. *Ergonomía de herramientas manuales*. [en línea]. <<https://content.statefundca.com/safety/safety-meeting/SafetyMeetingArticle.aspx?ArticleID=801>>. [Consulta: 21 de noviembre de 2018].
18. UNMSM. *Facultad de Ingeniería Industrial*. [en línea]. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n1/ergonomia.htm>. [Consulta: 11 de febrero de 2019].

